

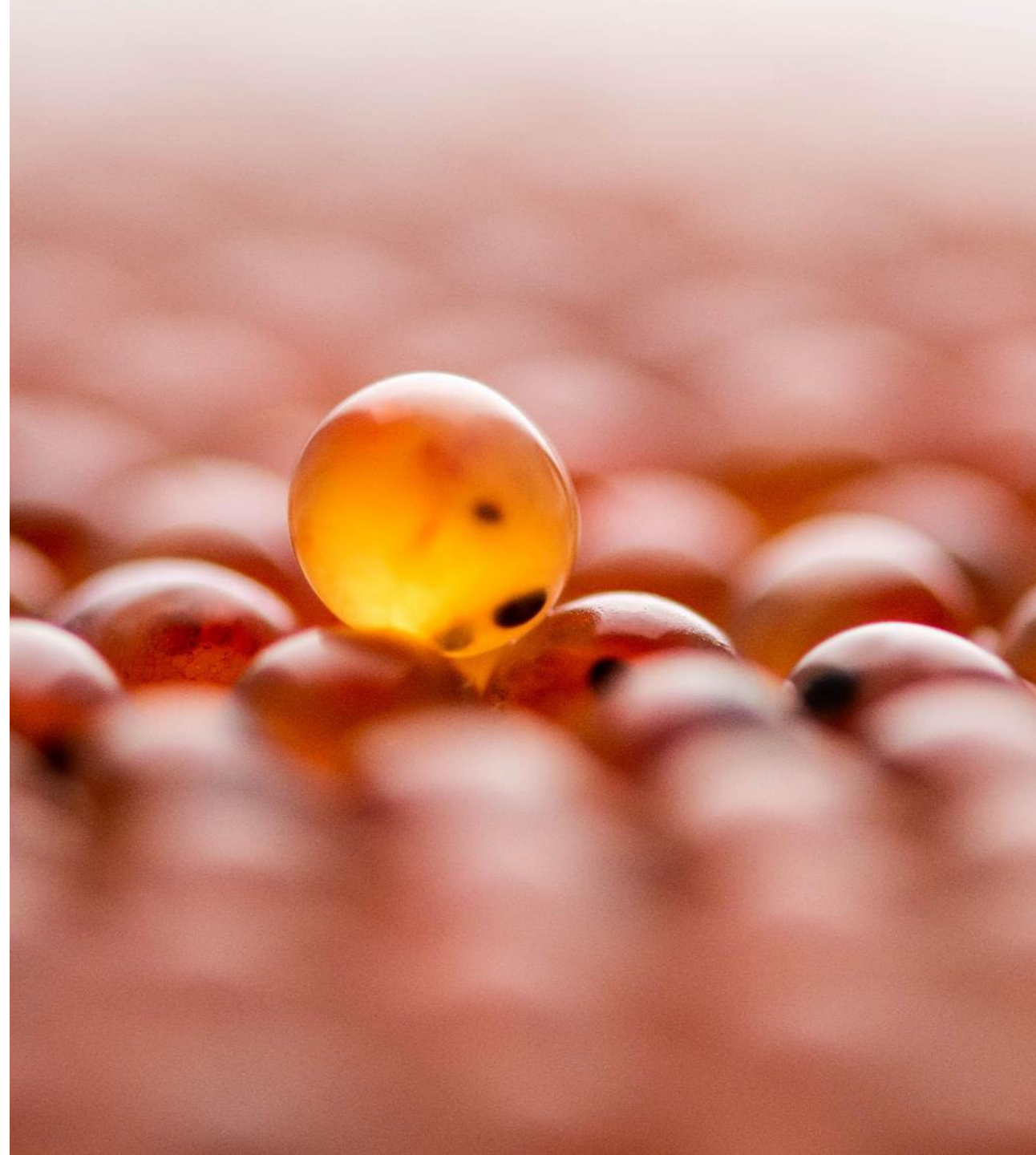


Kraften i genetikken - klimavennlig matproduksjon og tilpasninger til klimaendringer

Trina Galloway

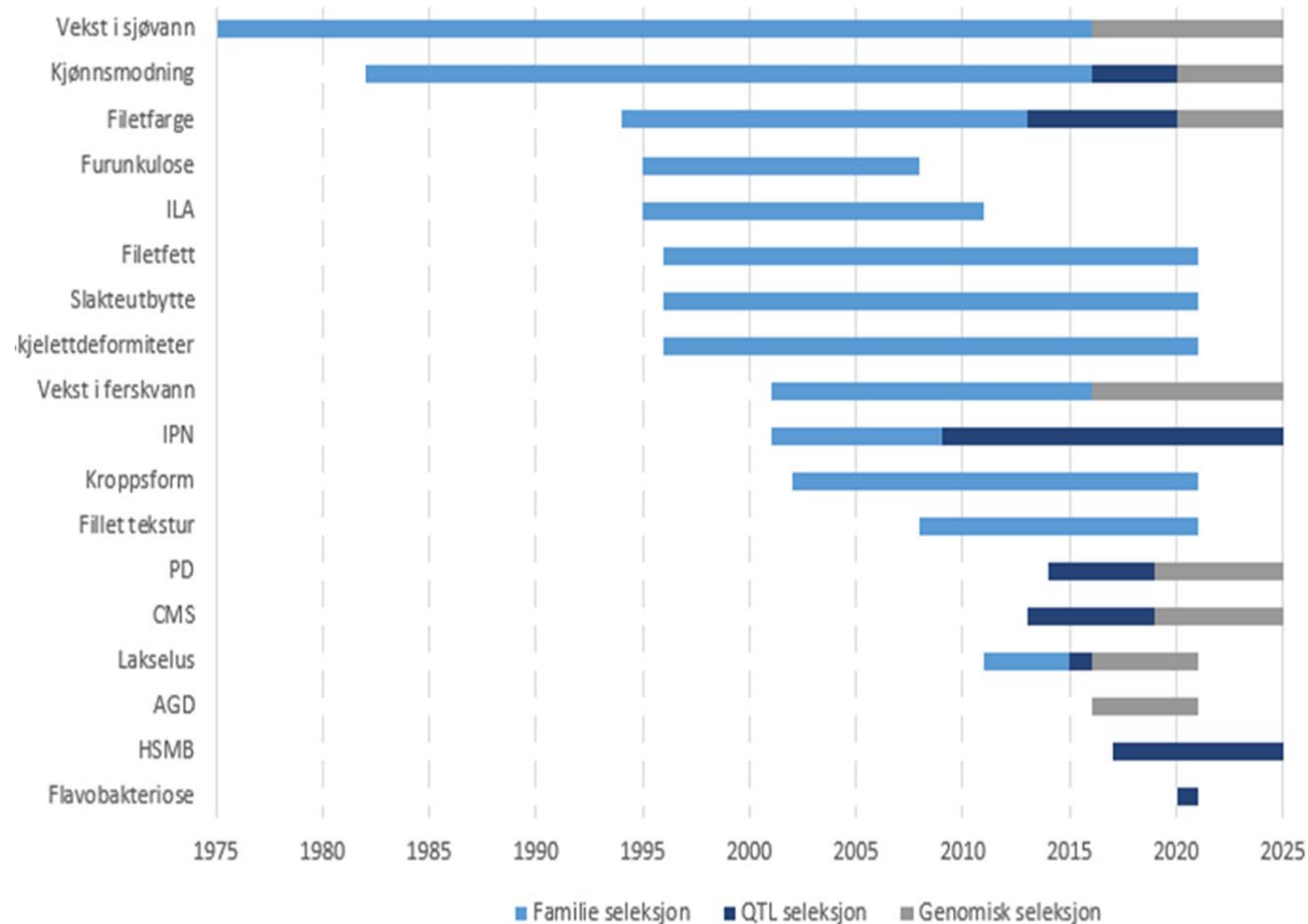
Leder for samfunnskontakt og bærekraft

FHF dialogmøte «Klimatilpasninger for fremtidens havbruk», 05.05.2026



Kraften i genetikken

Avlsprogrammene har foredlet laksens og regnbueørretens gener i 55 år



- Avlsarbeidet legger grunnlaget for **klimavennlig matproduksjon**
 - Stadig bedre tilvekst, fôrfaktor og sykdomsmotstand
 - Bedre ressursutnyttelse og lavere klimagassutslipp
- Kan fisken **tilpasses klimaendringene?**
 - Endrede temperaturer
 - Mer ekstremt vær
 - Endrede bølge- og vindforhold
 - Endrede og nye patogener
 - Mer alger, lus og maneter
 - Varierende oksygeninnhold i sjøvann

En mer robust fisk



Klimaendringene vil kreve at fisken er tøffere

- Avlsfremgangen for tilvekst i ferskvann muliggjør en mer robust smolt ved å
 - senke temperaturen
 - bruke naturlige lysforhold
 - smoltifisere fisken med vinterfotoperiodeuten å tape produksjonstid eller smoltstørrelse
- Avl for resistens mot sykdommer
- Avl mot tidlig kjønnsmodning

Økt temperaturtoleranse

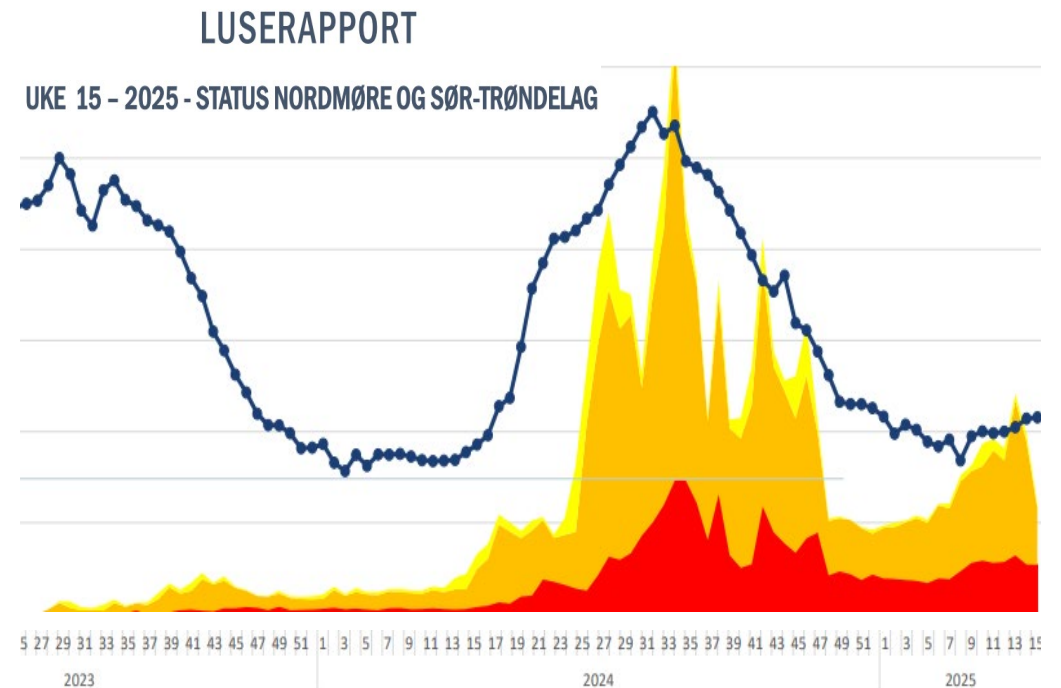
Klimaendringene vil påvirke vanntemperaturen

- 11-14°C sjøvann er optimalt for laksen
- Klimaendringer påvirker hvor det er optimalt med lakseoppdrett
 - Tidligere optimalt – > nå for varmt
 - for kaldt – > nå optimalt
 - for varmt – > nå landbasert/RAS
- Vi drar nytte av vårt avlsarbeid i Chile og Skottland
- Kan vi selektere for laks med ulike temperaturoptima?
 - Flere tilvekstforsøk med familiegrupper (opptil 1kg) i kar ved ekstremtemperaturer
 - PIT-tags og genotyping for familietilordning
 - Høy arvelighet for tilvekst - de raskest voksende familiene vokser raskest, uavhengig av temperatur
 - Lite å hente på seleksjon for varmt- og kaldtvannstilpasset laks

Rask tilvekst i sjø

Klimaendringene vil gi økte utfordringer for fisken i sjø

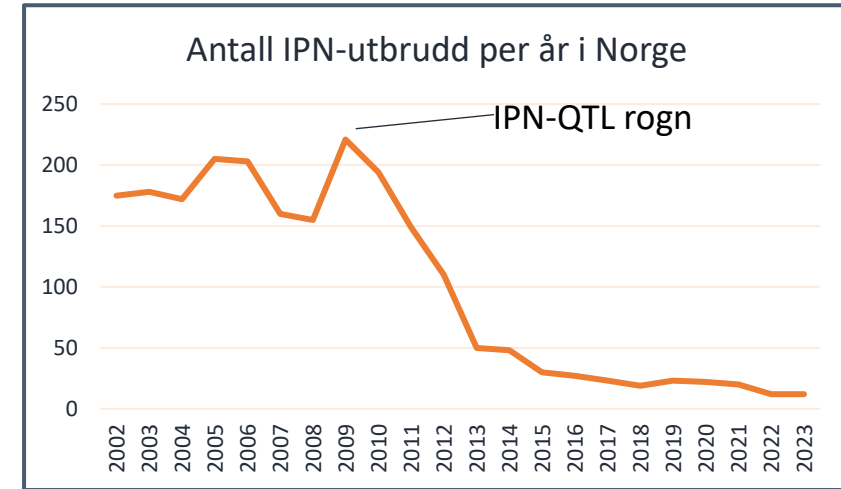
- Avlsfremgangen for tilvekst i sjø reduserer tiden fisken er eksponert
 - Kortere produksjonstid
 - Kortere eksponering i sjø
 - Færre lusebehandlinger
 - Hyppigere brakklegging
 - Bedre velferd og overlevelse
- Fysisk beskyttelse mot klimautfordringer
 - Lukkede, semilukkede eller nedsenkbare anlegg
 - Skjørt med up-welling av dypere vann
 - Oksygenberedskap
 - God lusebekjempelse uten behov for trenging



Sykdomsresistens

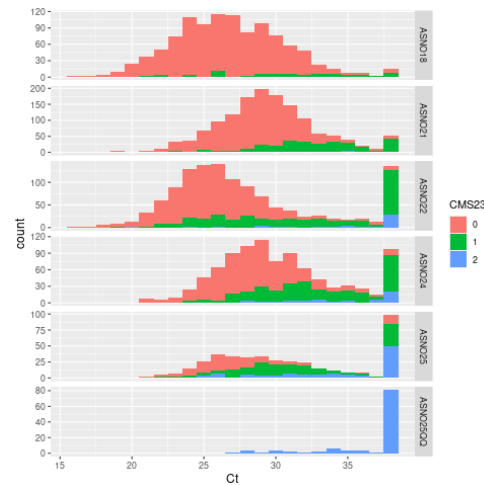
Klimaendingene vil endre sykdomsbildet

- Endrede og nye patogener
- Høyere frekvens av utbrudd
- Lang erfaring med avl for sykdomsresistens
 - IPN, PD, HSMB, CMS, SRS

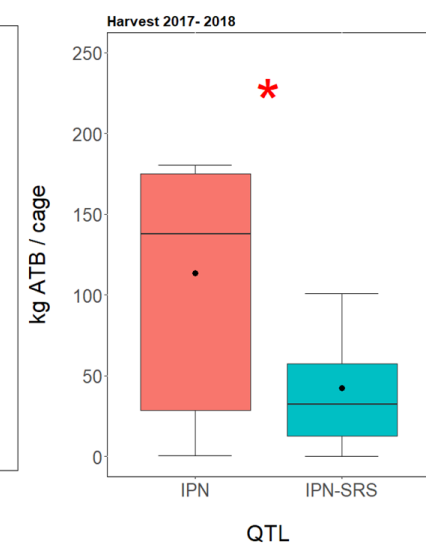
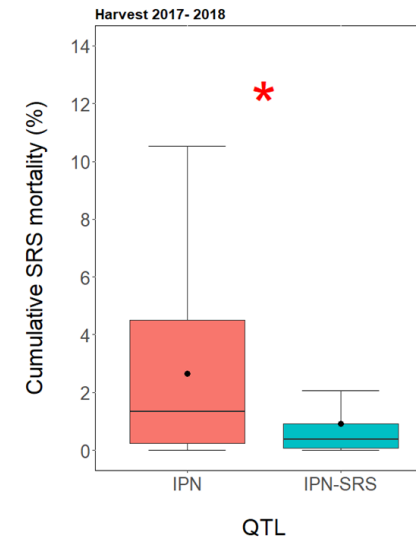
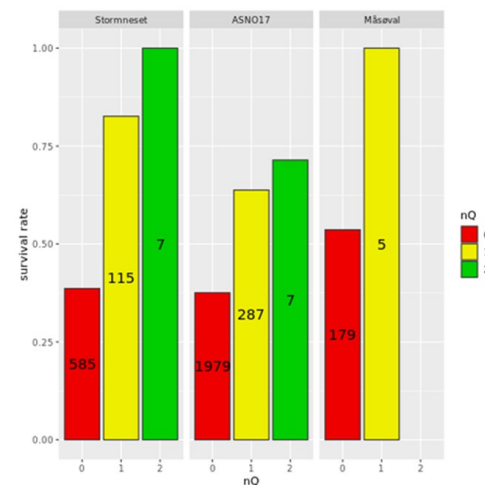


IPN

CMS



HSMB

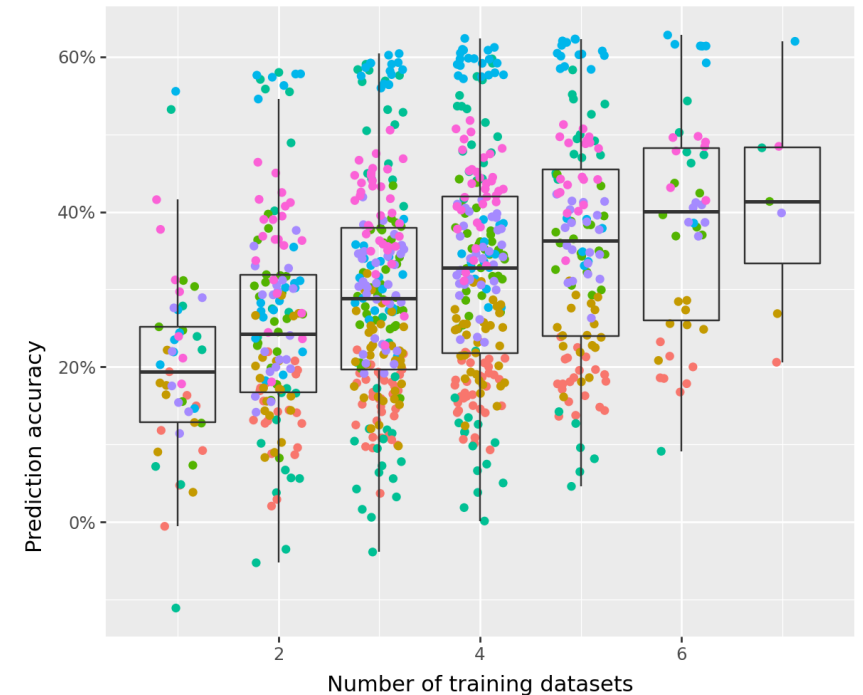


SRS

Bedre gjellehelse

Klimaendringene vil gi flere utfordringer for gjellehelsen

- Mange årsaker til nedsatt gjellehelse – flere samtidig gir kompleks gjellesykdom:
 - Amøber (f.eks. AGD, *Paramoeba perurans*)
 - Parasitter (f.eks. *Desmozoon lepeophtherii*)
 - Virus (paramyxovirus, gjellekoppevirus)
 - Bakterier (f.eks. *Branchiomonas cysticola*)
 - Dyreplankton og maneter
 - Skadelige alger
 - Kjemikalier eller toksiner
- Gir uspesifikke symptomer og moderat dødelighet
- Våre analyser av feltdata viser at gjellehelse:
 - har moderat arvelighet
 - reguleres av mange gener
- Genomisk seleksjon er under utvikling



Oppsummert

Kraften i genetikken er stor

- Oppdrettsfisken kan tilpasses mange av konsekvensene av klimaendringene
 - Fremtidens rognprodukter vil kombinere egenskaper som sikrer bærekraftig produksjon og god fiskehelse/-velferd, som før
 - Nye avlsteknikker vil kunne bidra i noen av problemstillingene
 - Avlsarbeidet er langsiktig og tar tid – ingen quick-fix
- Det genetiske potensialet virker i samspill med andre løsninger
 - Fôr, vaksiner, oppdrettsteknologi og driftsrutiner
- Spørsmål, kommentarer, forslag?



AquaGen

The good genes

Responsible breeding since 1971