

STATUS STERIL LAKS

Nina Santi
AquaGen



Hvorfor steril laks?

- Hindre genetiske interaksjoner mellom rømt oppdrettslaks og ville laksepopulasjoner
- En forutsetning for landbasert oppdrett



To tilnærminger

Triploid

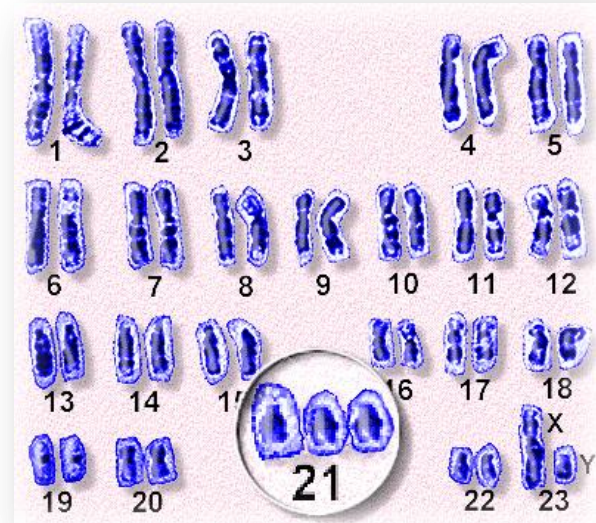
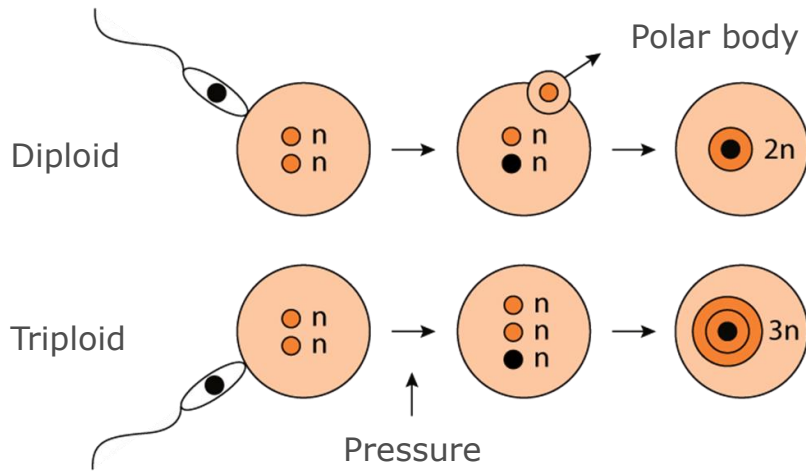
- Utviklet tidlig på 80-tallet
- Benyttes allerede i lakse- og regnbueørretproduksjon
- Hvor effektiv er denne produksjonen?

Alternative metoder

- Enda ikke utviklet, mange muligheter
- Mye informasjon fra sebrafisk, medaka og andre arter
- Stor satsning startet i 2013 på BIOTEK2021 programmet i Forskningsrådet



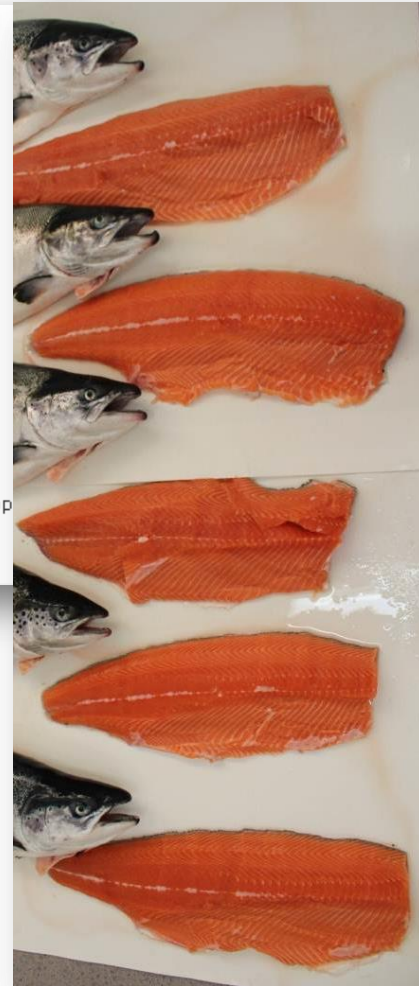
Triploid – tukler vi med naturen?



Ser du den triploide laksen? Triploid laks forekommer naturlig



and Nipp

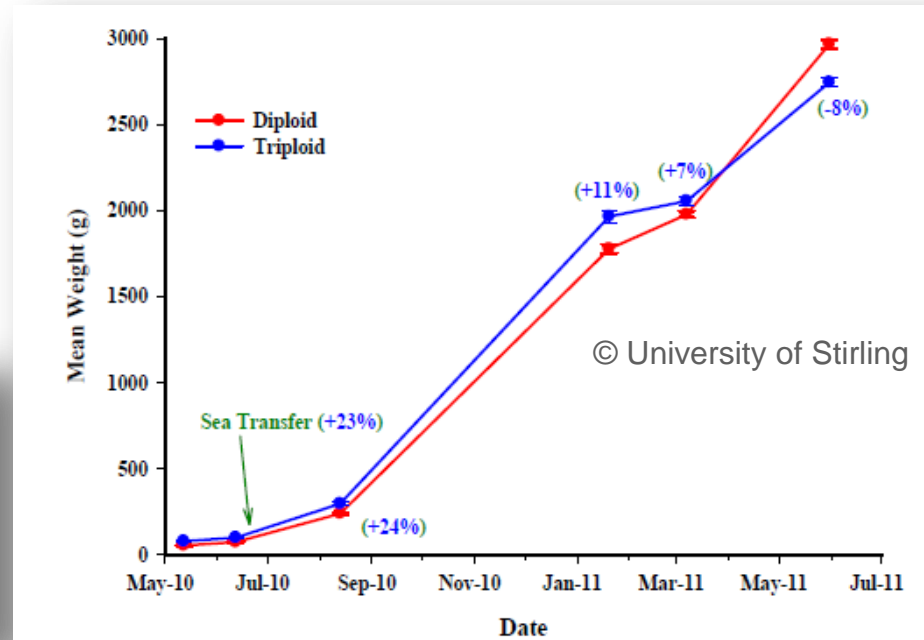


Kan oppdrettsnæringen produsere triploid laks?

<http://www.salmotrip.stir.ac.uk/>

Salmotrip

Study of Triploid Atlantic Salmon Production



Spesiel for triploid laks	Spesielle tiltak
Lavere overlevelse av triploid rogn	Mer skånsom protokoll for triploidisering
Skjellettdeformiteter og katarakt	Tilpasset diett Rogninkubering på lavere temperaturer
Mer sensitive for lavt oksygen/høye temperaturer	Gode sjølokaliteter Geografiske forskjeller?

Videreført i nytt prosjekt v Tom Hansen, HI:

- Solving bottlenecks in triploid salmon production
 - 1: Sammenligne genuttrykk hos triploid og diploid laks
 - 2: Utforske toleransegrensene for suboptimale miljøfaktorer
 - 3: Karakterisere mekanismer for utvikling av skjellettdeformiteter og katarakt hos triploid laks
- Finansiert av NFR Havbruk og FHF
- I samarbeid med NIFES, MH, Skretting og AquaGen

Triploid laks – klar for merdene?

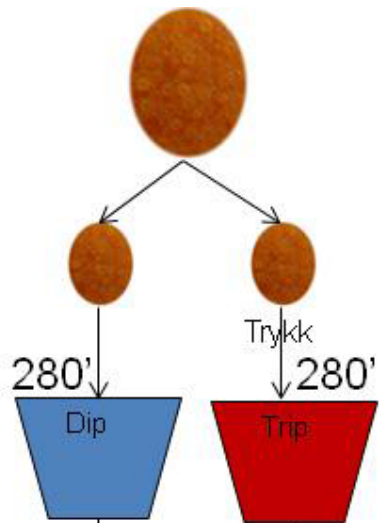
- Fullskala utprøving med fem oppdrettselskap



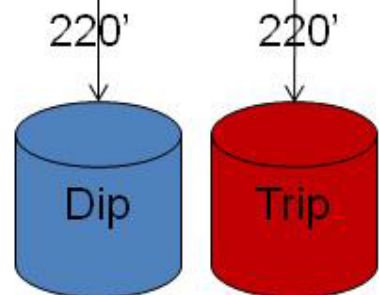
Rognproduksjon	Sjøutsett	Slakting
Oktober 2012	S0+ 2013 S1+ 2014	2015
Oktober 2013	S0+ 2014 S1+ 2015	2016
Oktober 2014	S0+ 2015 S1+ 2016	2017

Etter befruktning deles rogn fra hver hofisk i to. Ene halvpart trykkbehandles og andre halvpart produseres som vanlig diploid.

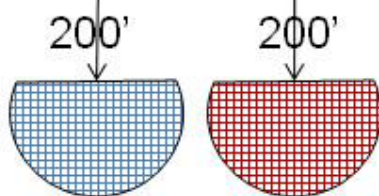
Rogn-
produksjon



Smolt-
produksjon



Matfisk



X 5

Tre årsutsett, fordelt på høstsmolt og ett-årig smolt.

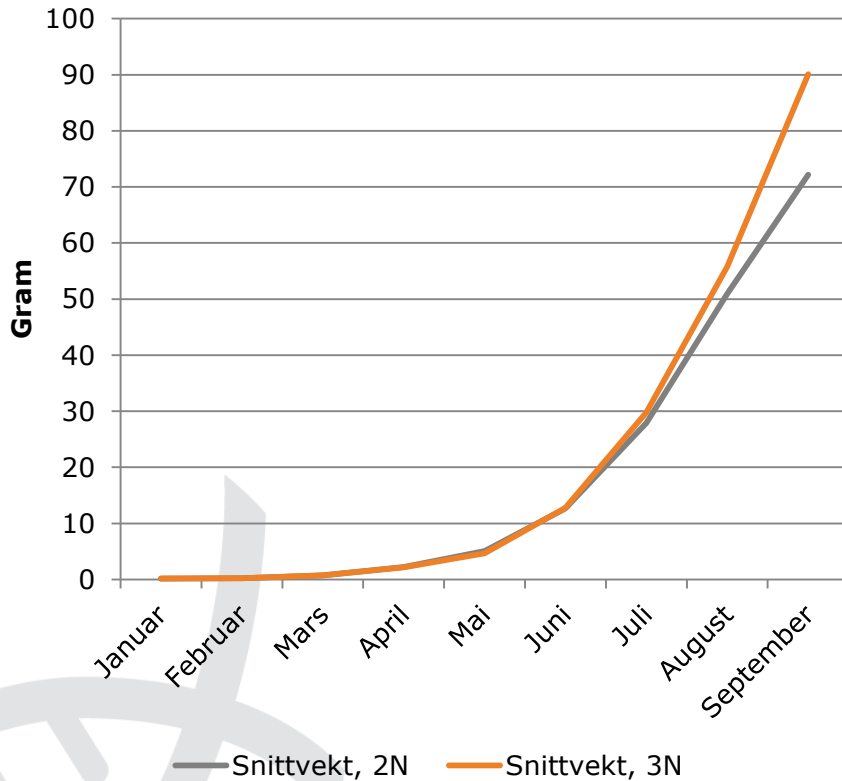
1. Innlegg - Resultater fra rognmottak til startfôring

	SF 1		SF 2		SF 3		SF 4	
	Triploid	Diploid	Triploid	Diploid	Triploid	Diploid	Triploid	Diploid
Ant. rogn levert	312 150	276 850	367 750	434 425	563 976	518 364	740 108	646 193
Ukurans, kontroll, %	-	-	0,25	0,3	0,13	0,88	0,25	1,0
Klekkevindu			2 - 4 dager	2 - 4 dager	ca. 4 dager	ca. 4 dager	"fort overstått"	
Temperatur, gj.snitt, °C	8,26		7,71		7-8 grader		6,5 (2,4 - 6,5)	
Dødelighet, %	2,16	2,80	7,6	4,5	3,6	3,7	2,6	1,0

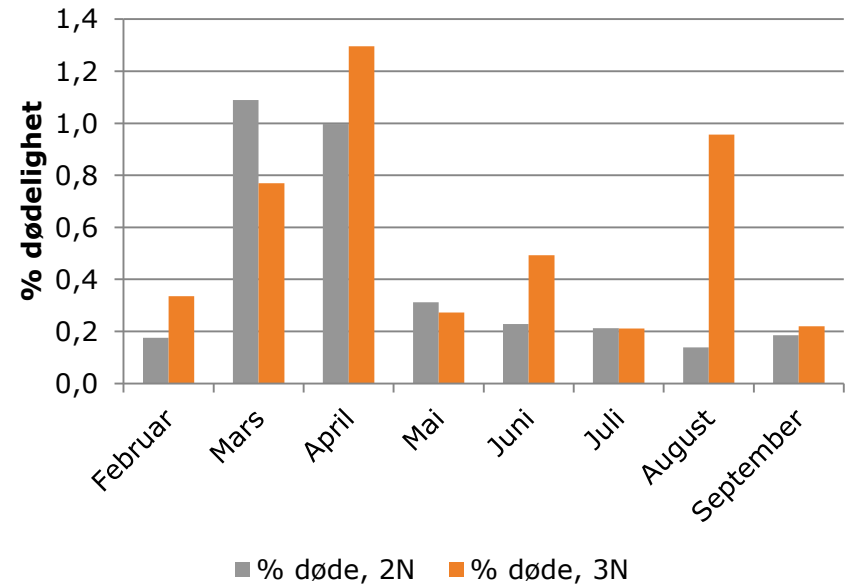
Gj. dødeligh 3N, % 3,2
Gj. dødelighet 2 N, % 2,4

1. Innlegg i settefiskanlegg 2 – S0 produksjon

Vekst fra startfôring til overføring sjø



Dødelighet fra startfôring til overføring sjø



Gjennomsnittlig dødelighet for hele perioden:
2N: 3,2%
3N: 4,2%

All-female laks

- Protokollene fungerer nå også for laks
 - Badebehandling som gir 100% kjønnsreversering
 - Kan ikke skilles anatomisk fra genetiske hanner
- Ny gentest for å bestemme kjønn hos laksefisk
 - Cigene, Cryogenetics, HI
 - Vi kan produsere all-female laks fra og med denne rognsesongen



© Aqua Gen

Current Biology Vol 22 No 15
1426

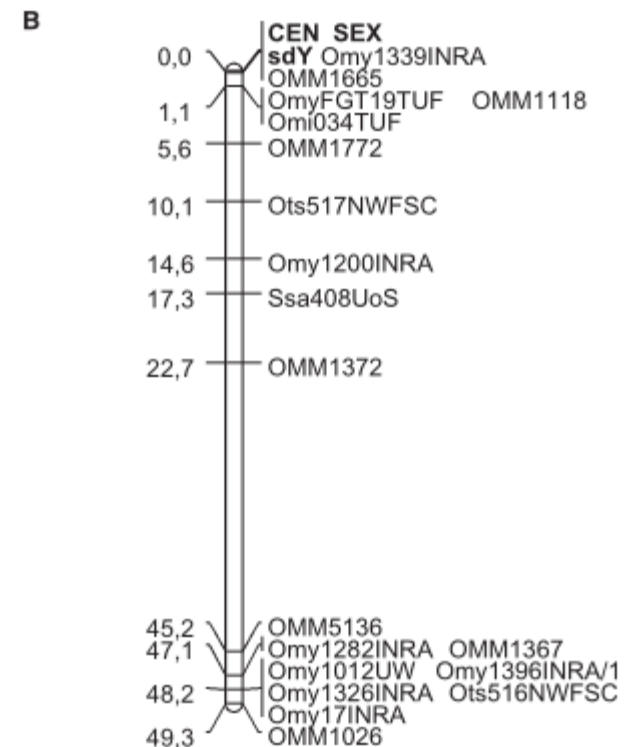
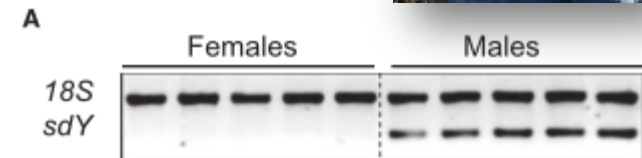
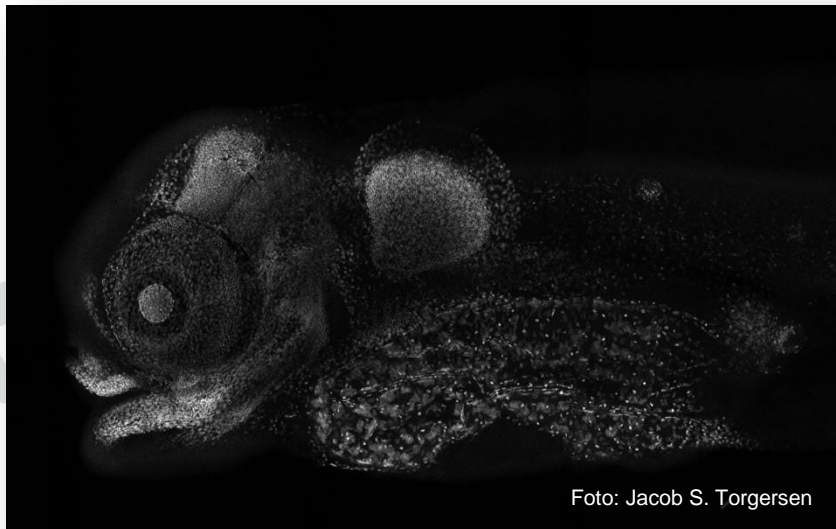
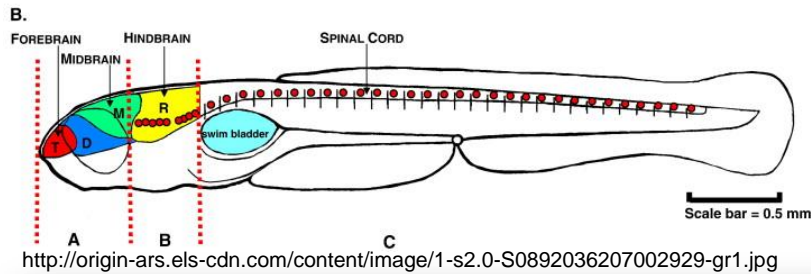
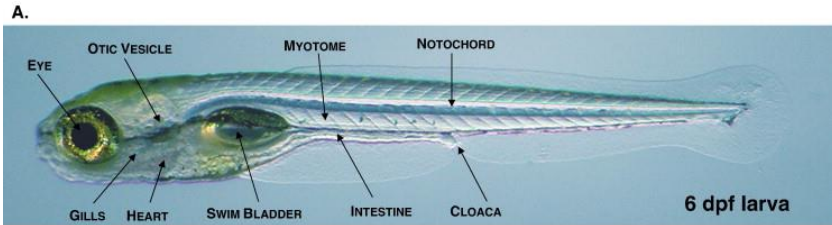


Figure 3. *sdY* Is Male-Specific and Tightly Linked with the SEX Locus in the Rainbow Trout



ALTERNATIVE METODER FOR PRODUKSJON AV STERIL LAKS

Tidlige livsstadier hos laks - et forsømt fagområde!

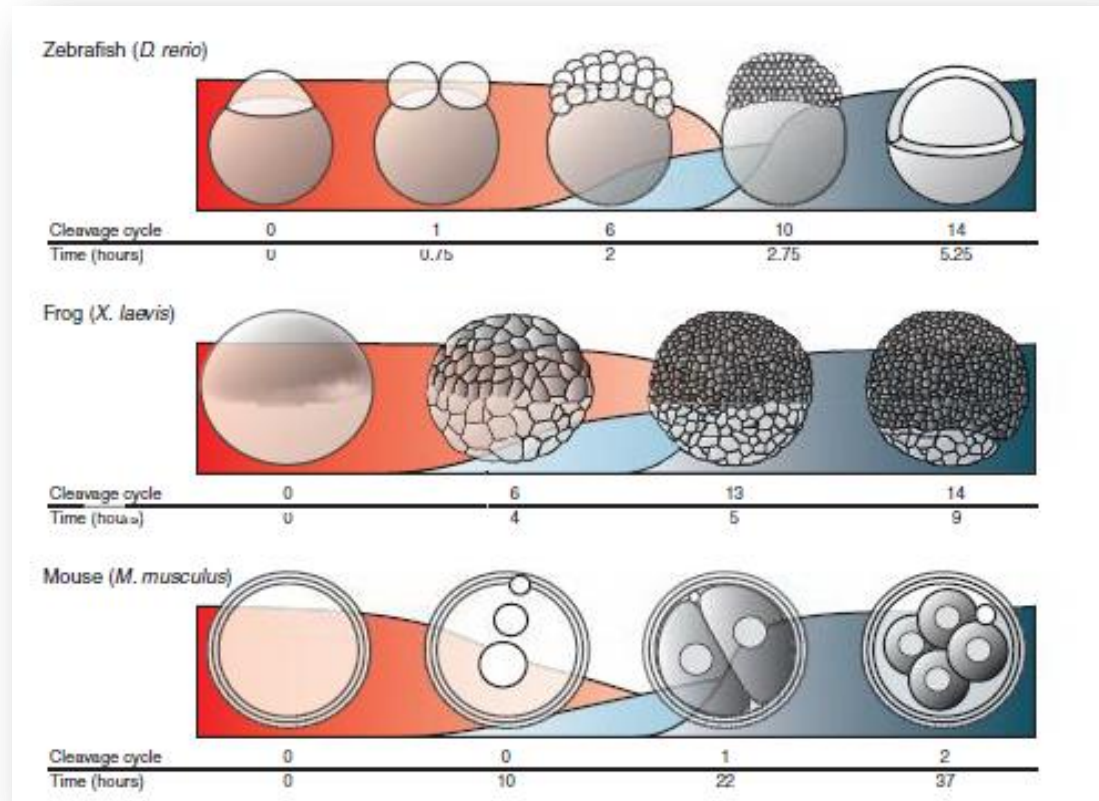


Mors rolle i tidlige livsstadier

Ulike molekyler som er tilstede i egget er helt sentrale i mange prosesser i tidlige livsstadier

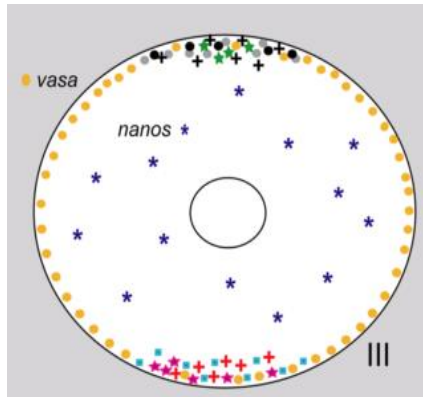
Før celledelingen kommer ordentlig i gang og embryoet tar over styringen

Hos fisk er det faktorer fra mor, deponert i rognkornet, som styrer dannelsen av kjønnsstamcellene



Tadros & Lipshitz 2009

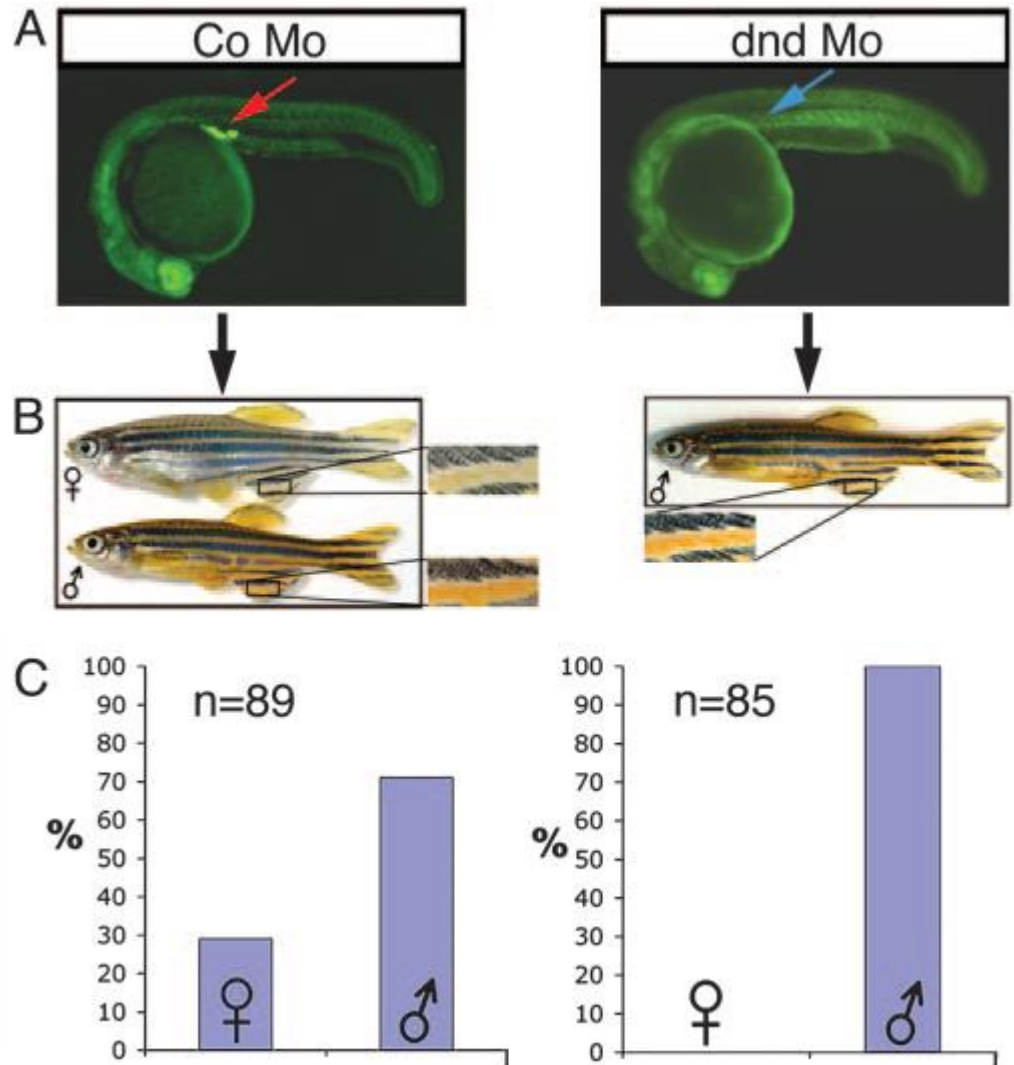
Hvordan slå ut kjønnstamcellene?



Pelegri, 2003



Laks, 24 timer etter befruktning



Slanchev et al. 2005

Steril fisk gjennom vaksine?



Global Number of Pigs Vaccinated with IMPROVAC*

0	0	1	7	0	8	7	8	1	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

IMPROVAC[®] is a reliable and highly effective vaccine that uses the pig's own immune system against boar taint. It is safe for pigs and safe for pork consumers.



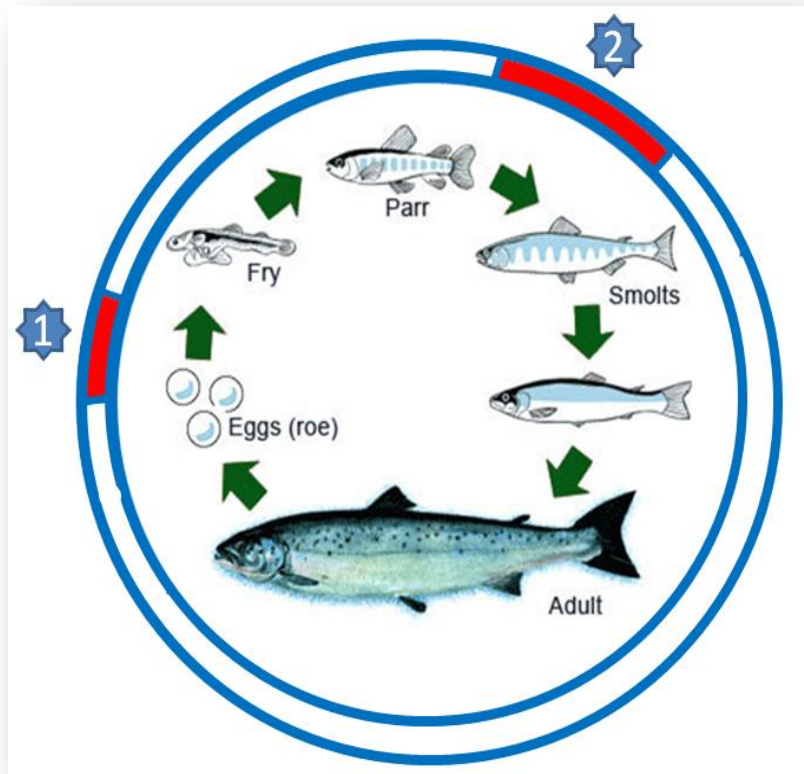
Why control boar taint? Effective control of boar taint is essential for the pork industry. Although not dangerous, boar-tainted meat is disliked by many consumers and thus must be minimised in the supply chain.

People vary in their sensitivity to boar taint, and affected meat is described as having an offensive odour like that of urine, musk, perspiration, onions or faeces.

Physical castration is the most common method of controlling boar taint: over 95% of male pigs are estimated to be physically castrated.

Contrary to popular belief, however, the practice of physical castration is not 100% effective in controlling boar taint: studies show that up to 3% of gilts and physical castrates can have detectable taint levels as assessed by either chemical analysis or sensory evaluation. Heavily soiled living conditions can promote high levels of the taint compound skatole in any pig, including gilts, young

Kan vi utvikle bedre metoder for å produsere steril laks?





Arbeidspakke 1:

- Identifisere kandidatgener for vaksineutvikling
 - Slå ut kjønnsstamcellene (Nofima, HI)
 - Hindre kjønnsmodning (HI, UU)
- Status
 - Mange kandidater identifisert, etablert PCR-tester for å sjekke hvilke organer de uttrykkes i





Arbeidspakke 2:

- Oppfølging av kandidater fra arbeidspakke 1:
 - Hva skjer når vi slår ut disse genene?
 - RNAi-baserte teknikker slår ut genene midlertidig (Nofima, HI)
 - Kan også «klippe» i stykker genene for å slå dem ut permanent med ny teknologi (sebrafisk) (HI)
- Status

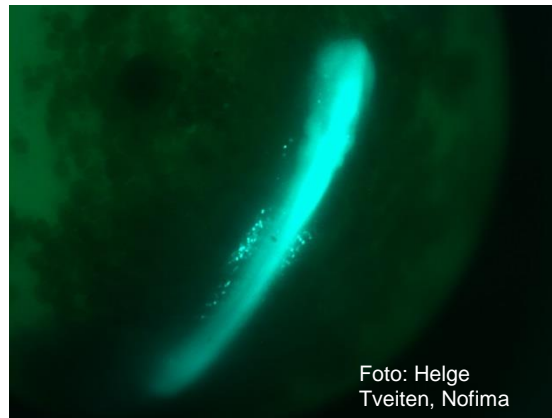
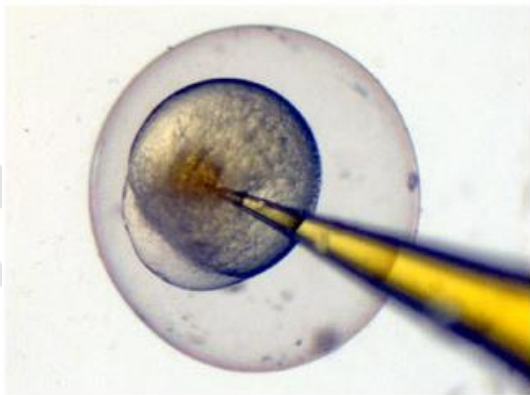
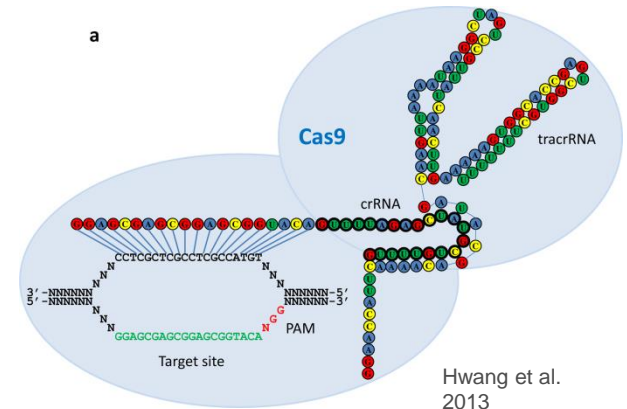


Foto: Helge Tveiten, Nofima





Arbeidspakke 3:

- Ny metodikk for å levere molekyler til rogn (Nofima, UiTø)
- Status:
 - Flere prøveuttak av rogn til forsøk

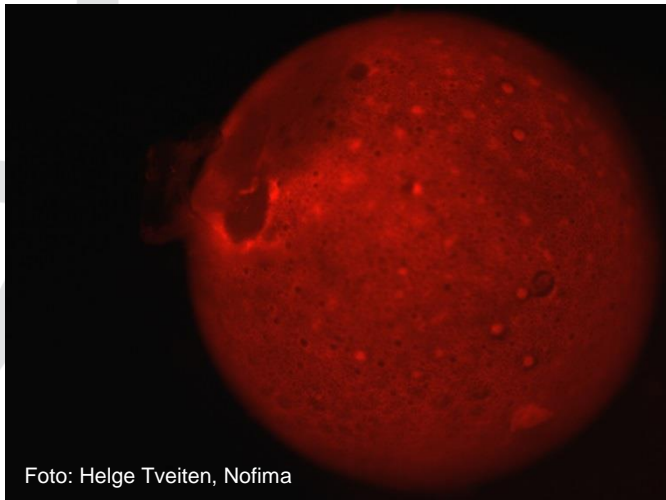


Foto: Helge Tveiten, Nofima

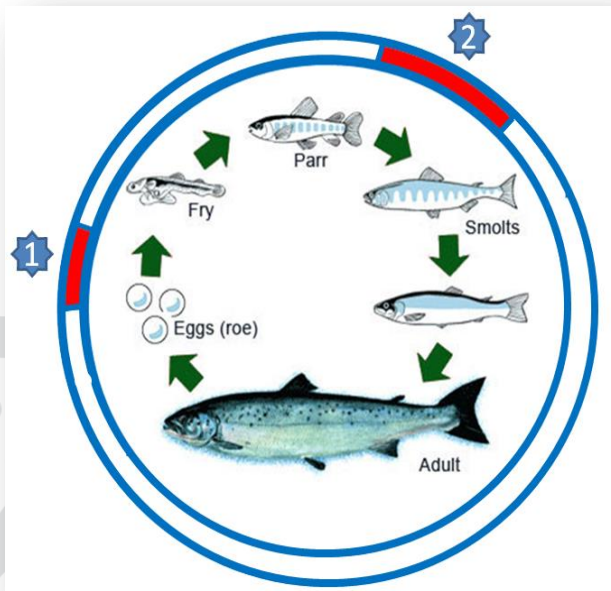


Foto: Maren Mommens



Arbeidspakke 4:

- Testing av vaksinekandidater i fisk
 - Med Vaxxinova (stamfisk) og MSD (smolt)
 - Status:



- 1. runde på stamfisk gjennomført 2012
- 2. runde på stamfisk kjøres nå (nye kandidater)



Vaksinering av stamfisk



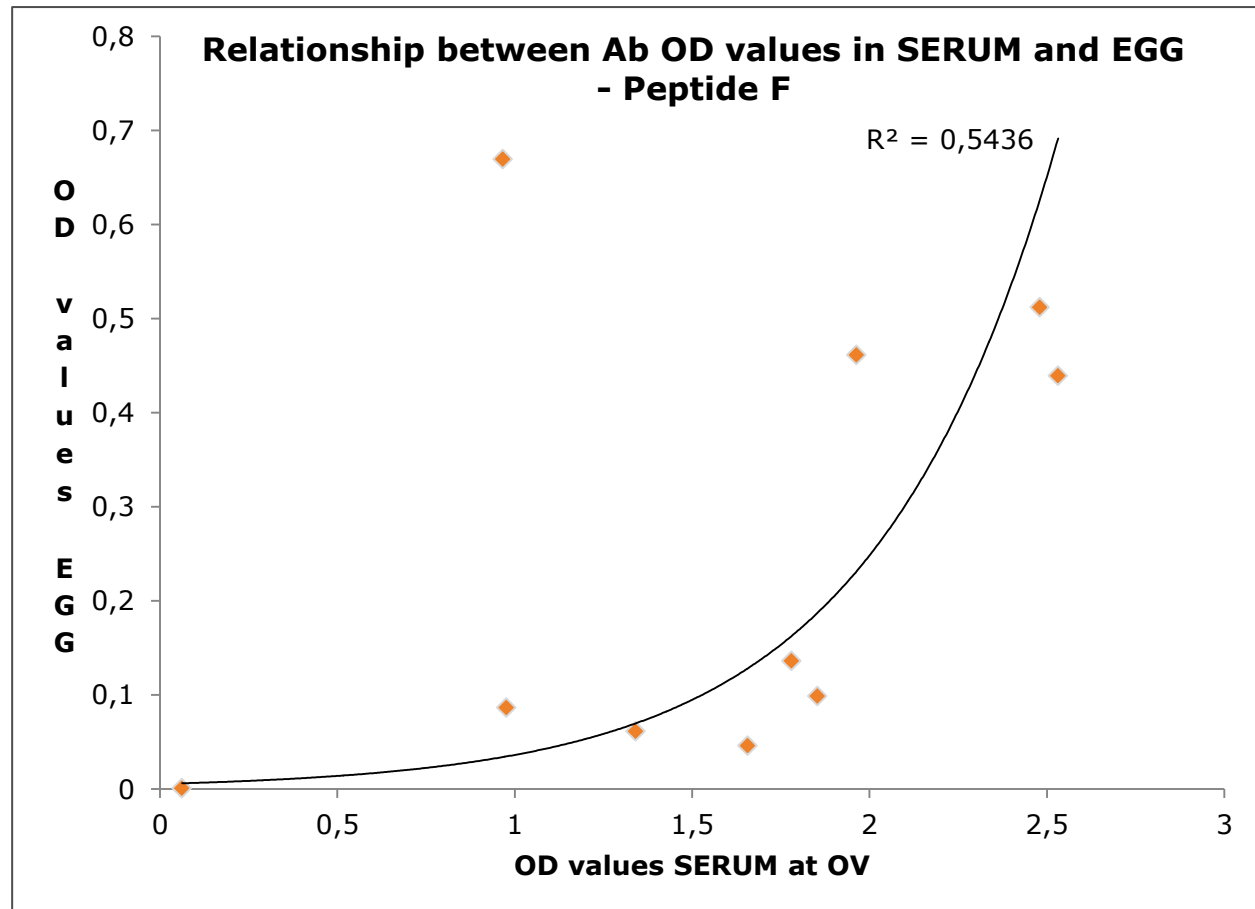
Blodprøver fra stamfisk



Prøvetaking av gonader fra avkom 1. runde

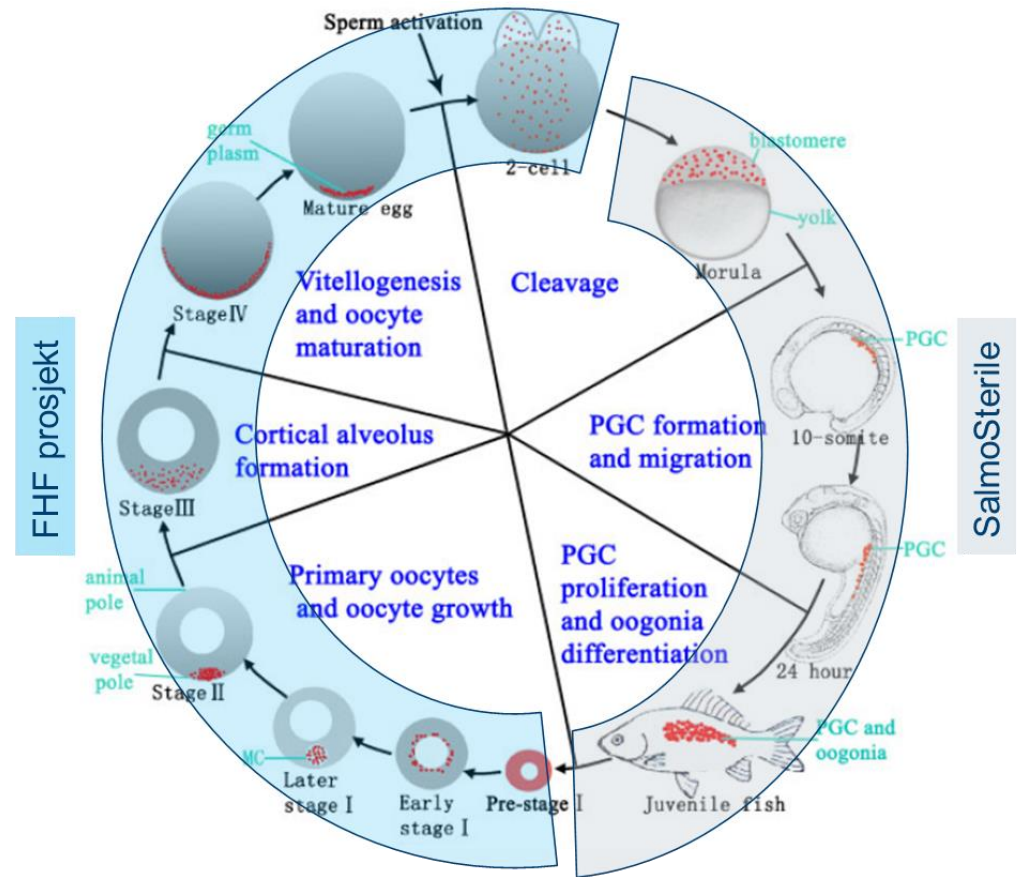


Vaksinering av stamfisk



Nytt FHF prosjekt ved Nofima

- Skal fokusere på deponering og organisering av faktorene i rognkornet som styrer dannelse av kjønnsstamceller
- Videre med kandidater for stamfiskvaksine



Status steril laks:

Work in
progress!!

check back soon...

