

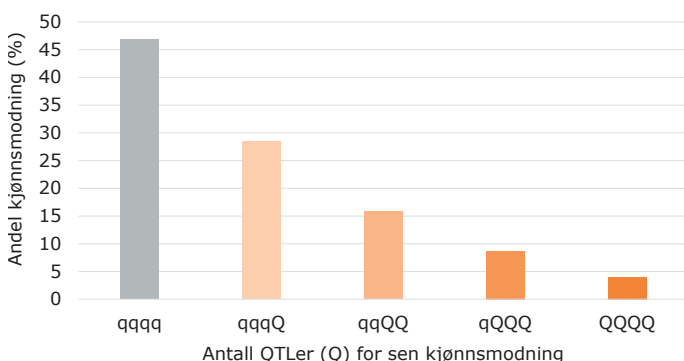
## Sen kjønnsmodning

Fra naturens side har laksen utviklet ulike reproduksjonsstrategier for å kunne bringe sine gener videre til neste generasjon. Både tidlig og sen kjønnsmodning kan forekomme basert på en rekke ytre og indre stimuli. Miljøfaktorer som lys, temperatur og salinitet, og fiskens genetiske-, ernærings- og helsetilstand vil enkeltvis eller samlet påvirke om kjønnsmodningsprosessen skal starte. Hva som har størst påvirkning og samspillet mellom ytre og indre faktorer for utvikling av kjønnsmodning er ikke klarlagt i detalj.

### Kjønnsmodning i matfiskproduksjon

I matfiskproduksjon er kjønnsmodning svært negativt. Det fører til velferdsproblemer for fisken, nedsatt vekst og dårlig filetkvalitet da næringsstoffer trekkes ut og blir brukt i rogn- og melkeproduksjon.

Det er hannfisken som utgjør det største problemet da den er spesielt utsatt for tidlig kjønnsmodning, i noen tilfeller lenge før den når slaktbar størrelse. Oppdrettere bruker ofte kunstig lys i sjøfasen for å hindre kjønnsmodningen og dette fungerer bra i mange tilfeller. I fremtiden kan imidlertid kjønnsmodning bli et større problem, hvis miljøforholdene i sjø endres (høyere temperatur) og nye produksjonsformer i lukkede systemer både for produksjon av storsmolt og helt frem til slakt blir mer aktuelle.



Figur 1. Andel kjønnsmodne hannlaks i forhold til antall gunstige kopier, Q i to QTLer for sen kjønnsmodning. 13 309 hannfisk ble registrert for ytre tegn på kjønnsmodning og genotypet etter første vinter i sjø under naturlige lysforhold (uten bruk av kunstig lys) ved en lokalitet i Midt-Norge. Fisken var satt ut høsten 2015 og registreringene ble foretatt etter 15 måneder i sjø med en gjennomsnittsvekt på 5,7 kg.

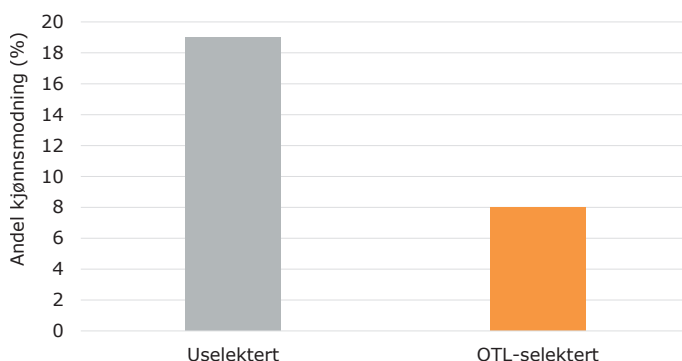
### QTLer for kjønnsmodning

AquaGen har validert to QTLer som er med på å styre tidspunktet for kjønnsmodning i hunn- og hannlaks. Disse QTLene er beskrevet i både villakspopulasjoner (publisert i Nature 2015, volume 528, pages 405–408) og undersøkt i AquaGens egne stamfiskpopulasjoner:

Basert på et materiale bestående av 17 586 laks, ble tidspunkt for kjønnsmodning hos hunn- og hannlaks etter første vinter i sjø i Midt-Norge registrert. Det ble ikke brukt kunstig lys for å undertrykke kjønnsmodningen. Det ble foretatt DNA-analyser av hver fisk for å finne eventuelle sammenhenger mellom kjønnsmodning og QTLer.

### God korrelasjon mellom kjønnsmodning hos hannlaks og QTLer

For de to nevnte QTLene ble det funnet en god korrelasjon for kjønnsmodning hos hannlaks. Jo flere kopier av den gunstige genvarianten (Q) fisken hadde, jo mindre andel av fisken hadde ytre tegn på kjønnsmodning (Figur 1). Det var få hannlaks som ble kjønnsmodne på dette tidspunktet. Basert på resultatene fra dette data-materialet har vi selektert for redusert kjønnsmodning hos hannlaks gjennom QTL-innova® LATEMAT (Figur 2). Det er imidlertid viktig å påpeke at faktorer i miljøet og fisken (utenom det genetiske) også vil påvirke tidspunktet og graden av kjønnsmodning.



Figur 2. Estimert andel kjønnsmodning hos hannlaks som er uselektert (tilfeldig utvalgt) og QTL-selektert for sen kjønnsmodning. Dataene er basert på materialet beskrevet i Figur 1. Antall gunstige genvarianter, Q i QTL-innova® LATEMAT er 2-4 (qqQQ-QQQQ).

#### Produkter med sen kjønnsmodning:

- AquaGen® Atlantic QTL-innova® LATEMAT (kan velges som et tillegg til andre produkter)

#### Fordeler med QTL-innova® LATEMAT:

- Bidrar til redusert kjønnsmodning hos hannlaks