

Laksebestandenes egenart i elvene rundt Hardangerfjorden

Sten Karlsson og Geir H. Bolstad, NINA

Trondheim, 19. juni 2017

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET
Åpen

PROSJEKTLEDER
Sten Karlsson

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF
Kjetil Hindar

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)
Hardangerfjord Villfisklag

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE
Spørsmål til NINAs direktør etter Hardangerfjordseminaret 5. mai 2017

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER
Sven-Helge Pedersen

Laksen i vassdragene rundt Hardangerfjorden er beslektet men genetiske forskjellige, og utgjør distinkte bestander for hver elv på linje med det vi finner i andre fjorder. Disse laksestammene er derfor tilstrekkelig reproduktivt isolerte til at det oppstår genetiske forskjeller mellom dem både ved genetisk drift (en tilfeldig prosess) og naturlig utvalg. Det er viktig å ta vare på de unike egenskapene som disse bestandene har utviklet for å tilpasse seg forholdene i hver sin elv.

Laksebestander i elvene rundt Hardangerfjorden

Generelt om laks

Laksen viser stor grad av hjemfinning til sin fødeelv når den skal gyte og laksebestander i ulike elver er reproduktivt atskilt slik at det oppstår genetiske forskjeller mellom dem. Egenskaper som er utviklet som følge av naturlig utvalg gir tilpasninger til forholdene i den aktuelle elven. Dette er godt dokumentert for mange bestander av laks, ørret og andre arter av laksefisk.

Laks i Hardangerfjorden

Genetiske analyser utført av NINA på ni laksebestander i elvene rundt Hardangerfjorden viser at disse er genetisk forskjellige (figur 1 og 2). Den genetiske bestandsstrukturen til villaksen i elvene rundt Hardangerfjorden likner på den som er funnet i andre fjorder og regioner i landet, blant annet i Sognefjorden og Trondheimsfjorden. Bestandene rundt Hardangerfjorden har gjennom mange år vært utsatt for stor negativ menneskeskapt påvirkning, bl a innkryssing av rømt oppdrettslaks. Innsamlingen av stamfisk til levende genbank som har pågått i elvene rundt Hardangerfjorden de siste årene, viser at det i mange bestander er få individer av villfisk igjen. Den beste strategien for å ivareta den opprinnelige genetisk variasjonen er å samle inn villaks fra alle vassdrag og holde de atskilt for å bygge opp igjen hver enkelt, distinkte laksebestand.

Metapopulasjon

I 2010 foreslo Havforskningsinstituttet, Rådgivende Biologer og UNI Miljø i en rapport å fokusere genbankarbeidet mot bestandene med størst potensiale, som for eksempel laksebestandene i (sitat) «Etne, Eio, Opo, Granvin og eventuelt Steinsdalselva og Kinso.» Dette rådet er av noen tolket dithen at det kun er nødvendig å ta vare på laksen i Etne og Eio, og at resten av elvene er basert på feilvandrerere fra disse. Denne tolkningen er ikke riktig. Variasjonen mellom elver er større enn om de andre bestandene hadde vært feilvandret Etne- og Eiolaks (figur 1 og 2).

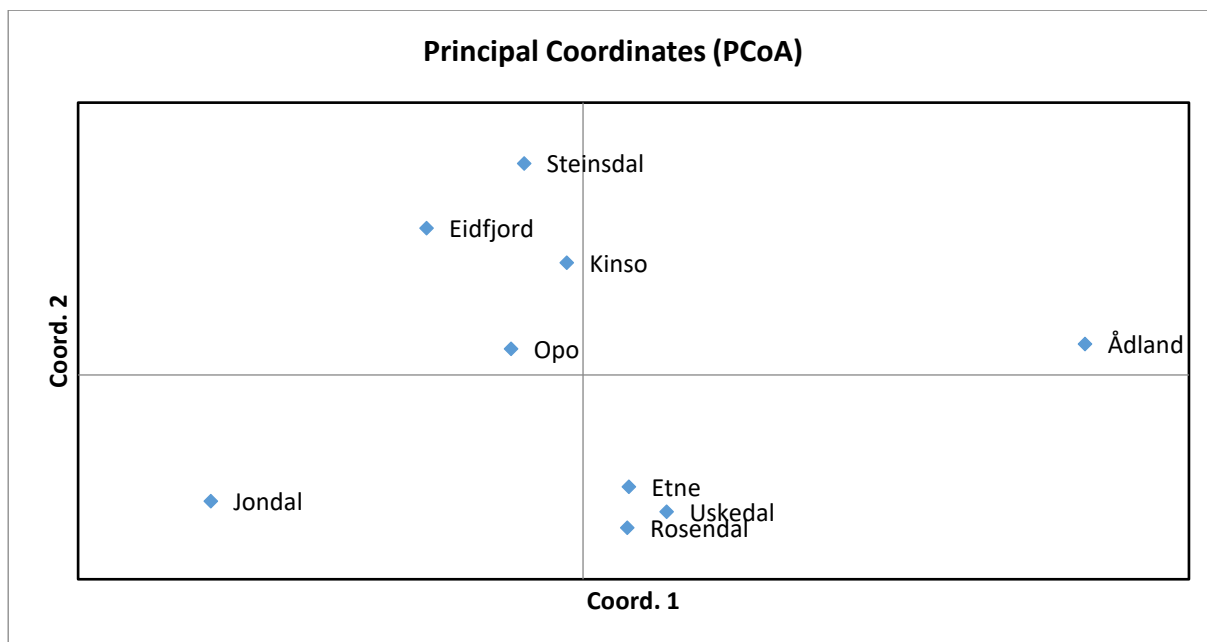
Normaltilstanden for laksepopulasjoner i en region (for eksempel Hardangerfjorden) er at de representerer en gruppe av større og mindre bestander med en viss utveksling av individer. Dette kalles på fagspråket for en «metapopulasjon». I en slik gruppe av populasjoner er det ofte de mest tallrike bestandene som inneholder mest genetisk variasjon, men fisk-for-fisk kommer det viktigste bidraget fra de mindre populasjonene. Det er derfor riktig å ta vare på vill stamfisk i alle elvene.

Naturlig utvalg

Bestander som utveksler feilvandrerere og er delvis reproduktivt atskilt, er likevel genetisk forskjellige som følge av genetisk drift (en tilfeldig prosess) og naturlig utvalg. Vi finner for eksempel mye større variasjon mellom elver i gener som koder for viktige egenskaper, enn det vi finner i nøytrale gener (figur 2). Dette betyr at bestandene i Hardangerfjorden er tilstrekkelig genetisk isolert til at det oppstår til dels meget store genetiske forskjeller i gener som er koblet til viktige funksjonelle egenskaper som følge av naturlig utvalg. Det er den lokale tilpasningen hver laksebestand har til sin elv som må sikres for å opprettholde livskraftige bestander i elvene.

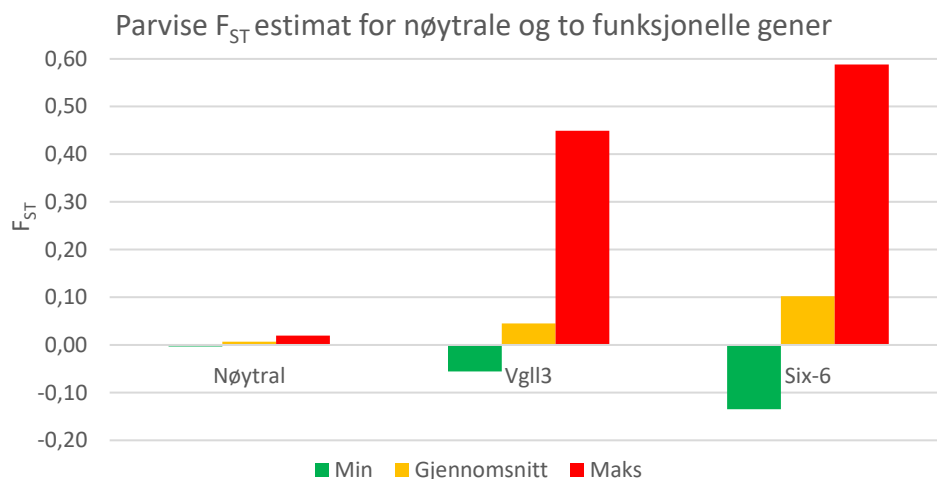
Konklusjon

Laksen i vassdragene rundt Hardangerfjorden er beslektet men genetisk forskjellige, og utgjør distinkte bestander for hver elv på linje med det vi finner i andre fjorder. Disse laksestammene er derfor tilstrekkelig reproduktivt isolerte til at det oppstår genetiske forskjeller mellom dem både ved genetisk drift (en tilfeldig prosess) og naturlig utvalg. Det er viktig å ta vare på de unike egenskapene som disse bestandene har utviklet for å tilpasse seg forholdene i hver sin elv.



Figur 1. Genetisk avstand mellom laksebestander i Hardangerfjorden.

Parvise genetiske distanser (F_{ST}) mellom laksebestander i Hardangerfjorden vist i en prinspal-koordinat-analyse av 68 nøytrale genetiske markører. Figuren viser at det ikke er nok å representere variasjonen i regionen med laks fra Etne og Eio/Eidfjordvassdraget. (Utarbeidet av Sten Karlsson, NINA, basert på materiale av voksen laks fanget i ni elver rundt Hardangerfjorden).



Figur 2. Genetisk avstand i nøytrale og funksjonelle gener.

Parvise F_{ST} -estimer mellom Kinso, Rosendal, Steinsdal, Etne, Eidfjord, Ådland og Jondal fra 68 nøytrale genetiske markører og to funksjonelle genetiske markører (VglI3 og Six-6). Min (grønn søyle), Gjennomsnitt (oransje søyle) og Maks (Rød søyle) angir henholdsvis det minste, gjennomsnittlige og største F_{ST} -estimatet mellom de ulike parvise sammenlikningene av laksebestander. Disse analysene er basert på små stikkprøver, spesielt for de funksjonelle genetiske markørene, og er derfor preliminære. (Utarbeidet av Sten Karlsson, NINA).

Utvidete analyser er under utarbeidelse

Analyser av nøytrale genetiske forskjeller mellom laksebestandene i Hardangerfjorden er basert på et markørsett som er spesielt utviklet for å skille mellom oppdrettslaks og villaks. Dette betyr at disse genetiske markørene viser store genetiske forskjeller mellom oppdrettslaks og villaks men mindre genetiske forskjeller mellom ulike villaksbestander enn man skulle forvente fra et tilfeldig valgt sett av nøytrale markører. For å kunne gi en riktigere beskrivelse av de genetiske forskjellene arbeides det derfor nå med å analysere de samme stikkprøvene med et slikt sett av genetiske markører. Videre arbeides det med å øke stikkprøvestørrelsen fra hver bestand.

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgard, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger