



Rømt oppdrettslaks og genetisk innkrysning i villaks

Kjetil Hindar, forskningssjef
Sten Karlsson, Ola Diserud og Peder Fiske
NINA, Trondheim

Opplegg

- ▶ Genetisk integritet til Kvalitetsnormen for villaks
 - ▶ NINA og Havforskningsinstituttet:
Felles notat om genetisk påvirkning fra oppdrett
- ▶ Rømt oppdrettslaks
 - ▶ Oppdrettslaks og rømming
 - ▶ Rømt oppdrettslaks i elvene
- ▶ Genetisk innkrysning i villaks
 - ▶ Hva betyr det?
 - ▶ Hvordan kan det måles?
- ▶ Laksen i nord

Kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*)

«Kvalitetsnormen for villaks utgjøres av to delnormer:

- ▶ a) *Gytebestandsmål og høstingspotensial*
- ▶ b) *Genetisk integritet*»

« - NINA og HI leverer i fellesskap forslag til delnorm genetisk integritet.»

Forskerne undersøkte:

- ▶ Laks fra 146 elver
- ▶ Mer enn 20 000 laks klekket i naturen
- ▶ Det store flertallet er voksen laks, som har gjennomført en livssyklus i naturen
- ▶ Et mindretall er ungfisk av laks klekket i naturen
- ▶ 21 bestander hadde for gamle eller fåtallige prøver; 125 kategorisert
- ▶ 104 av disse brukt av VRL

NINA/HI-Notat, desember 2015:

Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander

Forfattere fra NINA:

Ola Diserud, Kjetil Hindar og Sten Karlsson
Norsk institutt for naturforskning
Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim

Forfattere fra HI:

Kevin Glover og Øystein Skaala
Havforskningsinstituttet
Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen

Sammendrag

NINA og HI har i et fellesoppdrag fra Klima- og miljødepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet kategorisert 125 ville laksebestander med hensyn til genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks. Kun laks klekket i naturen er analysert genetisk, enten som laksunger eller som tilbakevandrende voksen laks. Oppdraget fra departementene var å gi en felles vurdering av kvalitetsmomentet «Genetisk integritet» til klassifisering av villaksbestander etter «Kvalitetsnorm for ville bestander av laks (Salmo salar)». Vi har funnet at den genetiske statusen i 125 ville laksebestander fordeler seg slik på fire tilstandsklasser, slik de er karakterisert i normen:

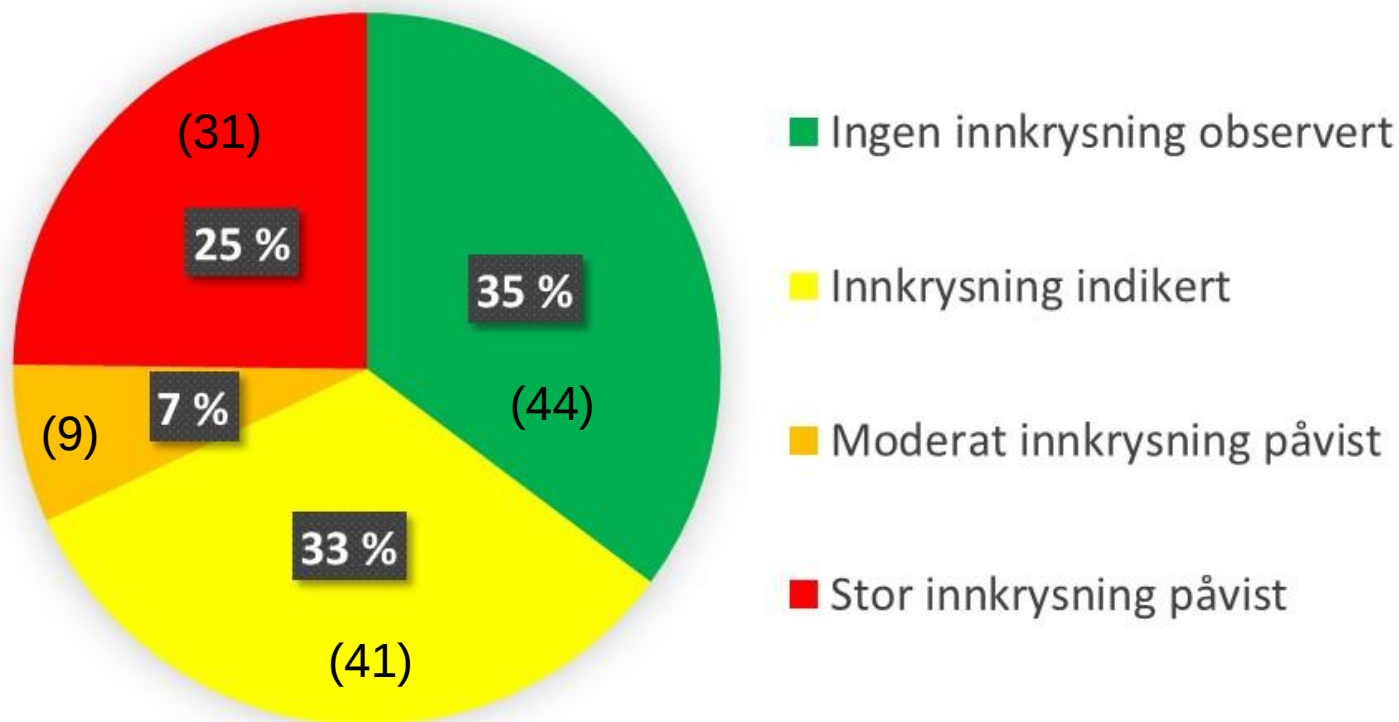
- Grønn** (tilstand svært god eller god): Ingen genetiske endringer observert – 44 bestander (35%)
- Gul** (tilstand moderat): Svake genetiske endringer indikert – 41 bestander (33%)
- Orange** (tilstand dårlig): Moderate genetiske endringer er påvist – 9 bestander (7%)
- Red** (tilstand svært dårlig): Store genetiske endringer er påvist – 31 bestander (25%).

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) skal bruke dette til å gi en første, samlet vurdering av norske laksebestander etter kvalitetsnormen høsten 2015, der også kvalitetsmomentet gytebestandsmål og høstingspotensiale er vurdert.



Genetisk status i 125 laksebestander

Innkrysning av rømt oppdrettslaks

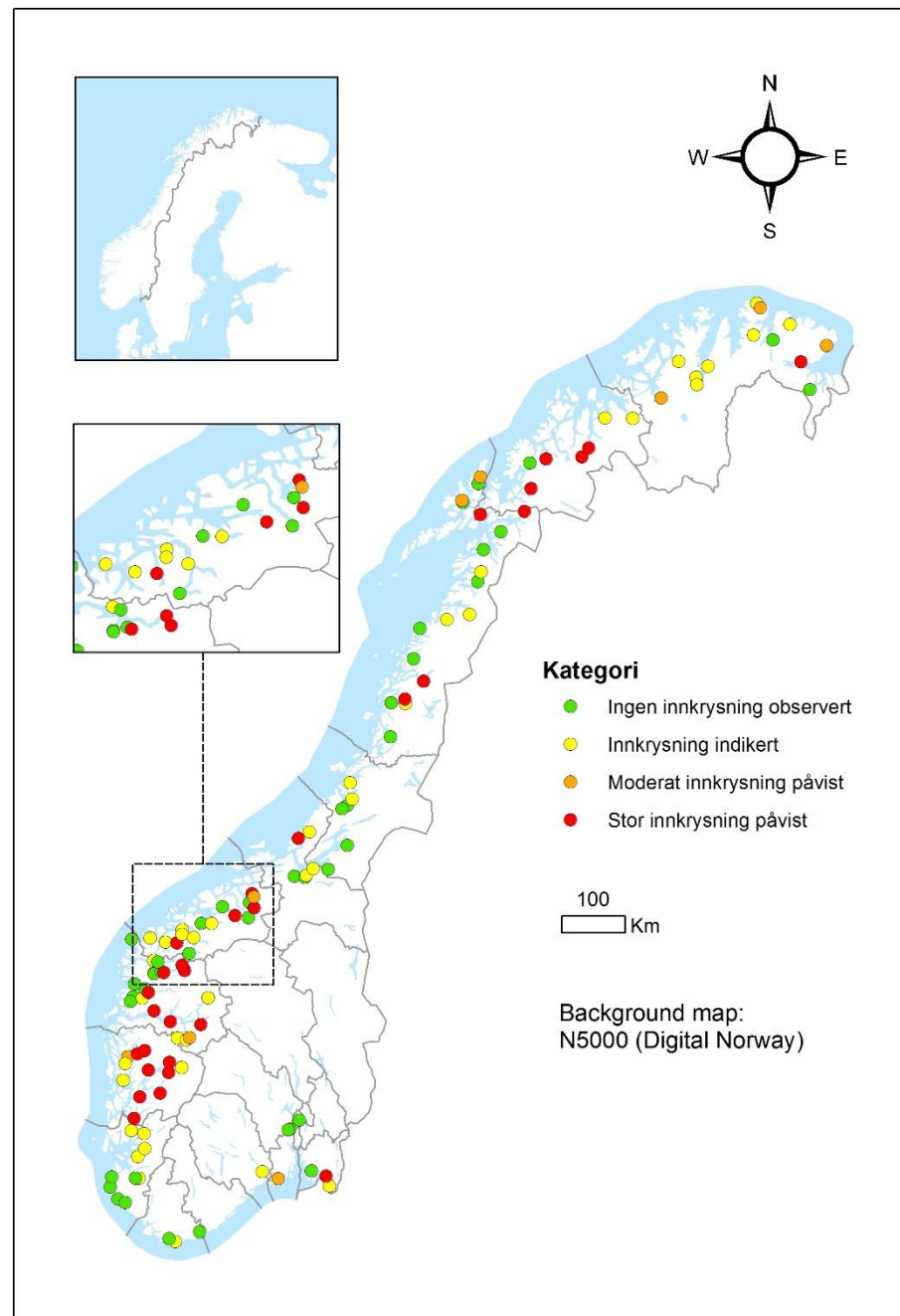


«Kun i en tredel av bestandene fant vi ikke spor av genetisk innkrysning»



Kartfestet kategorisering

- Størst innkrysning i Hordaland og Troms
- Minst innkrysning på Jæren, inne i Trondheimsfjorden og i Tana
- Stor innkrysning påvist i kjente lakseelver som Etne, Lærdal, Stryn og Målselv
- Moderat innkrysning påvist i Numedalslågen, Surna og Alta
- (Mindre innkrysning i Nasjonale lakseelver enn i andre elver, og mindre i elver i Nasjonale laksefjorder enn utenfor)



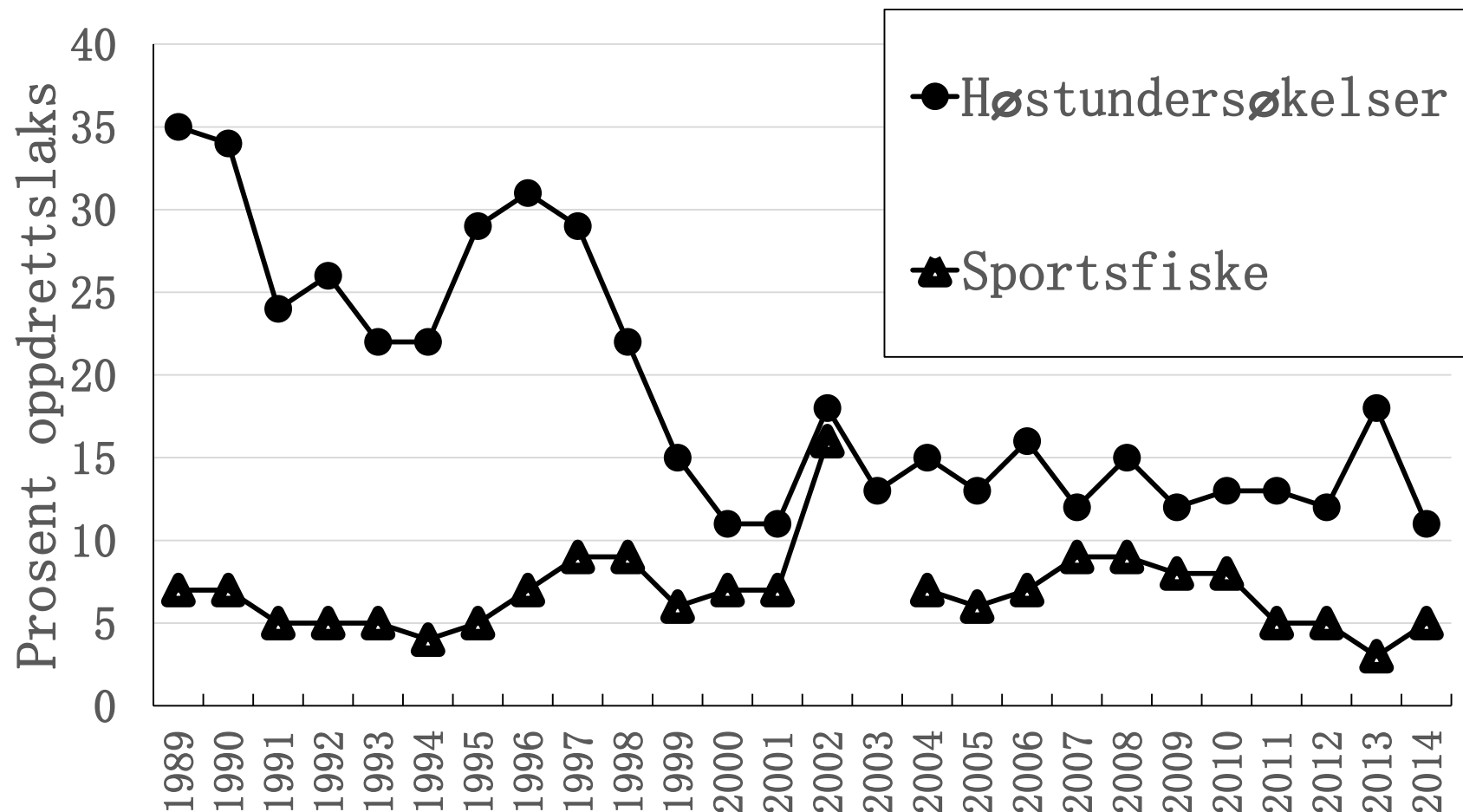
Oppdrettslaks

1,3 millioner tonn produsert 2015
378 000 rømt pr år siden 1993
160 000 rømt 2015



- ▶ Kan skilles fra villaks
 - ▶ Ytre kjennetegn
 - ▶ Vekstmønster i skjell
- ▶ Kunstig og naturlig selektert i oppdrett
- ▶ Genetisk ulik villaks
 - ▶ Genetiske markører
 - ▶ Egenskaper

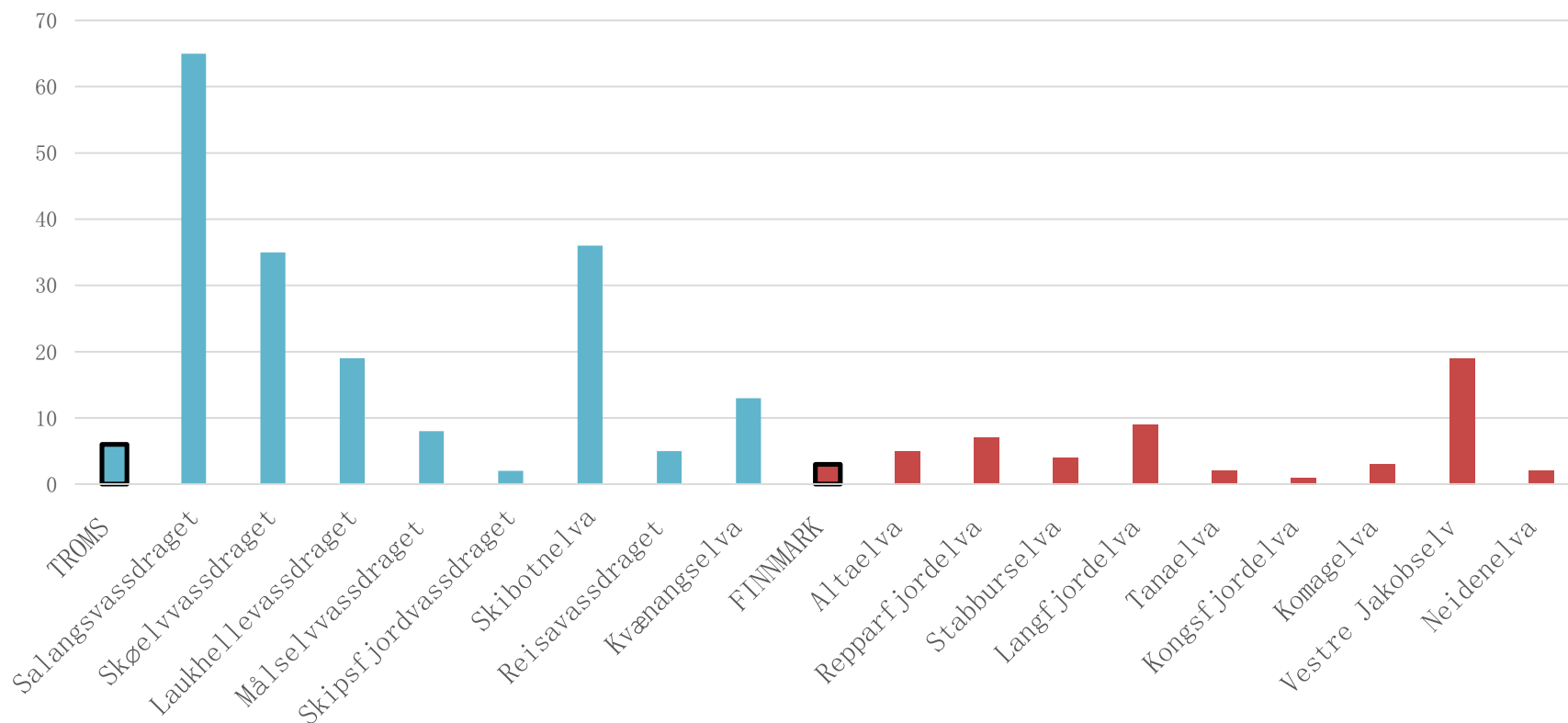
Rømt oppdrettslaks i elvene 1989-2014



Fra VRL Rapport nr 8 (2015)

Rømt oppdrettslaks i elvene

Rømt oppdrettslaks i Troms og Finnmark 1989 – 2012



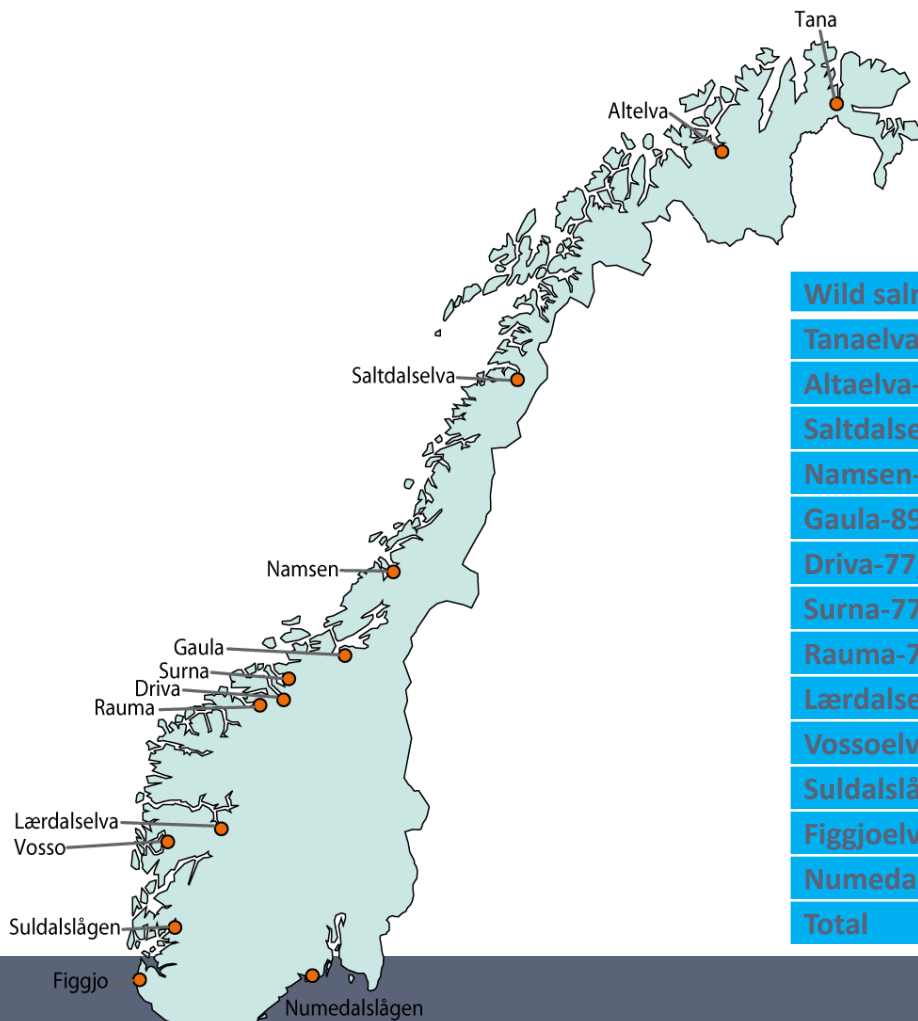
Genetisk innkrysning av oppdrettslaks i villaksbestander er en konsekvens av rømming (blant flere)

- ▶ Endrer villaksen genetisk
- ▶ Reduserer genetisk variasjon mellom villaksbestander
- ▶ Reduserer tilpasninger og levedyktighet
- ▶ Kan kvantifiseres



Genetisk innkrysning:

finne genetiske markører som skiller oppdrett fra vill laks

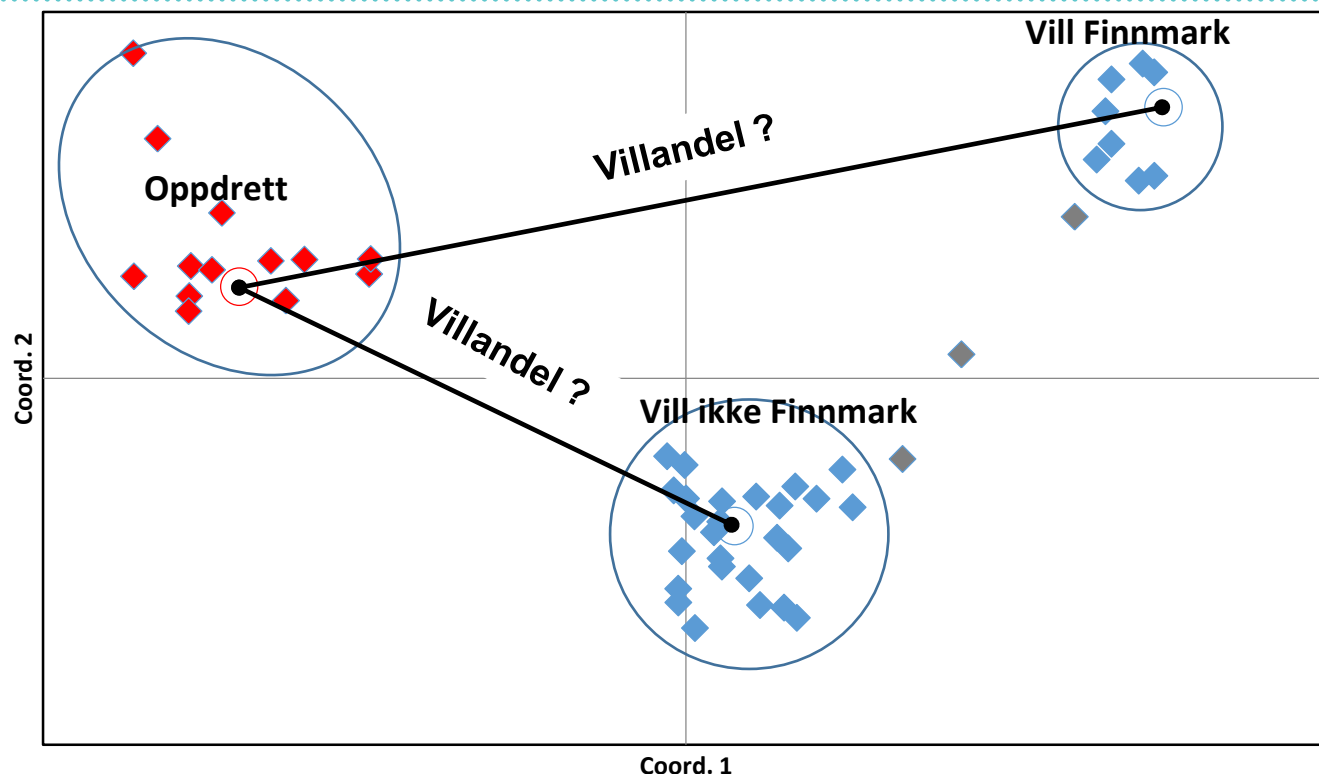


Wild salmon	N
Tanaelva-89	40
Altaelva-81,-82,-95	40
Salt dalselva-77,-78	35
Namsen-78	48
Gaula-89,-90	44
Driva-77,-91	41
Surna-77	30
Rauma-74,-76.-77-91,-95	48
Lærdalselva-77,-78,-97	61
Vossoelva-77,-78	18
Suldalslågen-79,-80	50
Figgjoelva-89	48
Numedalslågen-89	50
Total	553

Farmed salmon	N
AG98	48
AG99	89
AG00	58
AG01	291
MOWI04	20
MOWI05	20
MOWI08	20
MOWI09	20
SB04	47
SB05	47
SB06	48
SB07	48
Total	756

4514 genetiske markører testet

Genetisk innkrysning: beregne oppdrettsandel for ett og ett individ



*Havforskningsinstituttet har utviklet en alternativ metode der de beregner genetisk innkrysning som forklaring på genetisk endring over tid i 20 laksebestander fra hele Norge

Karlsson S mfl. 2011 Molecular Ecology Resources 11(Suppl. 1)

Karlsson S mfl. 2014 Ecology and Evolution 4

* Glover, KA mfl. 2013 BMC Genetics 14

Genetisk status: Altaelva som eksempel

Elv	Vdr. nr.	Finnm ark	År	År ref.	Voksen Ung	Antall fisk	Gj. sn. pVill	Innkrysn. ref	Inn krysn All	5pers	Kategori	Kommentar
Alta HI	212. Z	F	2005-07	1988-90	0, 1	63+39		0, 116	*			
Alta	212. Z	F		1982	1	44	0, 9897	0, 000	NA	0, 802	NA	
Alta	212. Z	F	2008		0	95	0, 9867	0, 017	ns	0, 760	ns	
Alta	212. Z	F	2012		0	200	0, 9875	0, 004	ns	0, 902	ns	
Alta	212. Z	F	2012		1	97	0, 9876	0, 001	ns	0, 898	ns	
Alta	212. Z	F	2013		0	147	0, 9877	0, 024	ns	0, 578	***	
Alta	212. Z	F	2014		1	47	0, 9786	0, 055	ns	0, 414	ns	
Alta	212. Z	F	2012-14		1	140	0, 9852	0, 018	*	0, 151	ns	
Alta-klasse												Moderat og signifikant endring

Stikkprøven av voksen laks fra 2014 viser Innkryssning på 0,055 (5,5 %) som gir «moderat genetisk endring påvist» med kriteriet «signifikant endring i intervallet 4-10 %» «Stor endring» krever > 10% Innkryssning, «Svake endringer indikert» brukes om mindre og/eller nær signifikant Innkryssning

Genetisk status i NLV i nord

- ▶ Finnmarks(Barents)-gruppen mest ulik oppdrettslaks
- ▶ Lettere å påvise endring i F-gruppen
- ▶ Genetisk endring forståelig ut fra innslaget av rømt oppdrettslaks
- ▶ Og utfordrende å forstå i andre elver

STORDALSELVA (Fosen S-T)	
ÅRGÅRDSVASSDRAGET	
NAMSEN	
VEFSNA	
BEIARELVA	
ROKSDALSVASSDRAGET	
MÅLSELV (grense ikke-F og F)	
REISA	
KVÆNANGSVASSDRAGET	
ALTA	
REPPARFJORDELVA	
STABBURSELVA	
LAKSELVA	
BØRSELVA	
LANGFJORDVASSDRAGET	
TANA	
KONGSFJORDELVA	
KOMAGELVA	
VESTRE JAKOBSELV	
NEIDEN (nord)	

Oppsummering

- Kun en tredel av 125 laksebestander viser ingen spor av rømt oppdrettslaks
- En tredel har moderate til store genetiske endringer
- Hordaland og Troms har høyest genetisk innkrysning
- Elver langt unna oppdrettsaktivitet har noe beskyttelse
- En proaktiv forvaltning er nødvendig for å hindre ytterligere innkrysning



- Forskning for miljøløsninger

