

NINA Minirapport 384

Forskningsbasert kunnskap om rømming og lakselus

Uttalelse fra NINA, 15. juni 2012, unntatt offentlighet

NINA. 2012. Forskningsbasert kunnskap om rømming og lakselus.
NINA Minirapport 384: 1-101.

Trondheim, juni 2012

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

TILGJENGELIGHET

Unntatt offentlighet, jf. offl. § 15

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Adm. dir. Norunn S. Myklebust (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri- og kystdepartementet (FKD)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Martin Bryde

NØKKEWORD

- Norge
- laks, sjørørret, sjørøye
- konsekvensutredning
- rømt oppdrettslaks
- lakselus

KEY WORDS

NINA Minirapport er en enklere tilbakemelding til oppdragsgiver enn det som dekkes av NINAs øvrige publikasjonsserier. Minirapporter kan være notater, foreløpige meldinger og del- eller sluttresultater. Minirapportene registreres i NINAs publikasjonsdatabase, med internt serienummer. Minirapportene er ikke søkbare i de vanlige litteraturbasene, og følgelig ikke tilgjengelig på vanlig måte. Således kan ikke disse uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Innhold

Innhold	3
1 Innledning	4
1.1 Oppdraget.....	4
1.2 Føringer i oppdraget.....	4
1.3 NINAs arbeid med oppdraget.....	5
2 NINAs sammenfattende konklusjoner	6
Om rømming og genetiske effekter på villaks	6
Om lakselus og effekter på vill laksefisk.....	6
3 Om bestandssituasjonen for vill laks, sjørret og sjørøye	7
3.1 Bestandsstatus for vill laks	7
3.2 Bestandsstatus for sjørret og sjørøye	10
4 Om rømming og genetiske effekter på villaks	11
4.1 Atferd, spredning og overlevelse av rømt oppdrettslaks	11
4.2 Rømt oppdrettslaks i høstprøver 2006-2011.....	14
4.3 Forekomst av rømt oppdrettsfisk i elvene 1989-2011	14
4.4 Modellbaserte vurderinger av påvirkning av rømt oppdrettslaks.....	26
4.5 Ny forskning om genetisk påvirkning.....	28
4.6 Foreløpige resultater fra bruk av genetiske markører som kan skille mellom oppdrettslaks og villaks, uavhengig av stamme	28
5 Om lakselus og effekter på vill laksefisk	31
5.1 Trender i lakselus på vill laksefisk	31
5.2 Smoltutvandring og sjøfase.....	37
5.3 Lusepåslaget styres av komplekse forhold	38
6 NINAs sluttord	41
7 Referanser	42
8 Vedlegg	46
8.1 Estimerte andeler rømt laks i gytebestandene	47
8.2 Utvandringstidspunkt for smolt av sjørret og sjørøye i norske vassdrag	84
8.3 Notat: Rømt oppdrettslaks i prøver fra laksebestandene innsamlet høsten 2011 (Fiske 2012).....	85
8.4 Oversikt over lakseførende elver i Norge og forslag til kategorisering basert på modellert påvirkning av villaksbestanden som følge av rømt oppdrettslaks i årene 1989-2009 (Vedlegg fra NINA Rapport 782).....	94

1 Innledning

Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) har i brev av 14.mai bedt NINA, Havforskningsinstituttet (HI) og Veterinærinstituttet (VI) om å gi vitenskapelig baserte innspill til spørsmål omkring en mulig kapasitetsvekst i oppdrettsnæringen i løpet av 2012, og har videre bedt om vurderinger fra de tre direktoratene Fiskeridirektoratet (FD), Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF). Bestillingen fra FKD er fulgt opp av Miljøverndepartementet (MD) som i brev av 23. mai gir DN i oppdrag å konsultere NINA.

Bestillingen fra FKD er knyttet til spørsmål om rømming (HI og NINA), om sykdom og smitte, herunder lakselus (HI, VI og NINA), og om forurensning (HI).

NINA avgir uttalelser om rømming og lakselus.

1.1 Oppdraget

Departementet ber om *faglige* vurderinger av *status* på de enkelte områdene.

Rømming:

Departementet ber om uttalelser fra Havforskningsinstituttet og NINA på følgende spørsmål [sitat]:

Status og trender for rømming av oppdrettsfisk og forekomst av rømt oppdrettsfisk på gyteplasser. Data basert på genteknologiske metoder angis der dette foreligger. Data skal gis på vassdragsnivå, gruppert regionvis på en måte som anses hensiktsmessig ut fra datagrunnlaget.

En mulig beskrivelse av mulige konsekvenser av en kapasitetsøkning, gitt regionvis ut fra hensynet til genetisk interaksjon.*

Sykdom og smitte, herunder lakselus:

Departementet ber om uttalelser fra Havforskningsinstituttet, Veterinærinstituttet og NINA på følgende spørsmål [sitat]:

Status og trender for forekomst av lakselus i oppdrett og på villaks. Data skal gis gruppert regionvis, eller på egnet nivå ut fra målepunktene på villaks.

Status og trender for forekomst av lakselus på sjørret. Data skal gis gruppert regionvis, eller på egnet nivå ut fra målepunktene på sjørret.

Status og trender for forekomst av resistens mot ulike lakselusmidler. Data kan gis på regionnivå der grunnlagsdata viser at det er lite variasjon. Det skal angis hvilke stoffer det er resistens mot.

En beskrivelse av mulige konsekvenser av kapasitetsøkning, gitt på egnet geografisk nivå ut fra hensynet til kontroll med lakselus i oppdrett og lakselus på villaks og sjørret.*

*Ta i denne sammenheng utgangspunkt i en kapasitetsøkning på 3-10 %

1.2 Føringer i oppdraget

Vi har identifisert følgende føringer i oppdraget:

FKD legger vekt på at lakselussituasjonen vil stå sentralt i en ny vurdering av eventuell kapasitetsvekst, siden det var lakselussituasjonen høsten 2009/vinteren 2010 som førte til at den planlagte kapasitetsveksten på 5 % ble satt på vent, med unntak av i Troms og

Finnmark. FKD vil også legge vekt på andre miljømessige forhold, herunder innvirkning på villfisk av rømt oppdrettsfisk, samt forurensning.

Data fra nasjonale laksefjorder og -vassdrag identifiseres i datagrunnlaget. Der det foreligger lange tidsserier kan disse avgrensnes til siste 20 år.

Når det gjelder status for bestander av laks og sjørørret vil departementet legge til grunn siste rapport fra Vitenskapelig råd for villaksforvaltning (VRL).

1.3 NINAs arbeid med oppdraget

Oppdraget er gitt med kort svarfrist. NINA har arbeidet med oppdraget i grupper, som har skrevet kapitler med vedlegg om henholdsvis rømming og genetiske effekter på villaks, og lakselus og effekter på vill laks, sjørørret og sjørøye.

NINA har lagt vekt på å framstille informasjon om villaks, sjørørret og sjørøye som er relevant for å svare på oppdraget. I den grad det har vært mulig, har vi søkt å gi kartfestet informasjon. Dette gir grunnlag for å bruke ulike regionale inndelinger, avhengig av hvilken art og hvilken påvirkningsfaktor som vurderes.

NINA har *ikke* sett det som sin oppgave å vurdere rømmingsstatistikken. NINA gjør heller ikke egne vurderinger av forekomst av lakselus i oppdrett, eller av forekomst av resistens mot ulike lakselusmidler.

Beskrivelsene i rapporten er gitt med så oppdatert informasjon som overhodet mulig, med den begrensning at noen av studiene gir *foreløpige* resultater, som ennå ikke er kvalitets-sikkert gjennom internasjonal fagfellevurdering. Vurderingene vi har gjort, er i stor grad overlappende med vurderinger i årsrapportene fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning og i den nasjonale lakselusovervåkningen.

Som grunnlag for å vurdere spørsmålet om konsekvensene av en kapasitetsøkning i oppdrett, har NINA inkludert føringer gitt i Naturmangfoldlovens (2009) § 5: «Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder» og i regjeringens Strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring (2009), der det heter for fokusområde Genetisk påvirkning og rømming: «Havbruk bidrar ikke til varige endringer i de genetiske egenskapene til villfiskbestandene», og for fokusområde Sykdom, medregnet parasitter: «Sykdom i oppdrett har ikke bestandsregulerende effekt på villfisk, og mest mulig av oppdrettsfisken vokser opp til slakting med minimal medisinbruk.»

NINAs konklusjon er utarbeidet av en gruppe forskere med kompetanse på bestandsstatus, økologi og genetik hos vill laksefisk, og effekter av rømt oppdrettslaks og lakselus på vill laksefisk. Arbeidet har fulgt NINAs ordinære prosedyrer for kvalitetssikring av NINA-rapporter.

2 NINAs sammenfattende konklusjoner

NINA konkluderer med at situasjonen for lakselus og for rømt oppdrettslaks i dag er slik at to viktige mål i bærekraftmeldingen ikke er oppnådd. Dette gjelder målene «Havbruk bidrar ikke til varige endringer i de genetiske egenskapene til villfiskbestandene» og «Sykdom i oppdrett har ikke bestandsregulerende effekt på villfisk». NINA fraråder derfor en kapasitetsøkning i oppdrett nå.

Denne konklusjonen er begrunnet i følgende sammenfatninger:

Om rømming og genetiske effekter på villaks

Andelen rømt oppdrettslaks i gytebestander av villaks gikk ned i elver i Sør-Norge (sør for Stad) i 2011, sammenliknet med de foregående årene. I elver i Nord-Norge økte andelen rømt oppdrettslaks fra 2010 til 2011. Reduksjonen i Sør-Norge kan knyttes til økende antall villaks, og sannsynligvis også til et lavere antall rømt oppdrettslaks i elvene.

Modellberegninger med andeler rømt oppdrettslaks i bestandene i årene 1989-2009 og gjennomsnittlig levedyktighet fra eksperimenter viser at spesielt utsatte (kritisk truede) bestander finnes i alle regioner, særlig i Hordaland og Troms. Flest lite påvirkete bestander finnes i Finnmark, i Trondheimsfjorden og på Jæren.

Genetiske undersøkelser viser at det i noen villaksbestander har skjedd genetiske endringer som kan knyttes direkte til rømt oppdrettslaks.

Basert på kunnskapen om rømming og genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks til villaks, vurderer NINA det slik at en kapasitetsøkning i oppdrett vil medføre økende risiko for genetisk påvirkning av villaks.

Om lakselus og effekter på vill laksefisk

Den nasjonale luseovervåkingen viser at 2011 var et år med svært høye registreringer av lakselus på vill laksefisk. I Finnmark, Sør-Trøndelag, Sogn og Fjordane og Hordaland var 2011 det året med høyest rapporterte lusetall siden overvåkingen ble intensivert fra 2006. I de resterende fylkene, med unntak av Møre og Romsdal hvor registrert lusepåslag var noe lavere, lå 2011 på nivå med tidligere høyt rapporterte verdier.

Kunnskapsnivået om effekter av lakselus er økende. Nylig er det publisert internasjonale studier som viser at lakselus i noen situasjoner har en betydelig bestandsreduserende effekt på vill laksefisk.

Basert på det høye lakselusnivået på villfisk de siste årene, vurderer NINA det slik at en kapasitetsøkning i oppdrett medfører forhøyet risiko for bestandsreduserende effekter på vill laksefisk.

3 Om bestandssituasjonen for vill laks, sjørørret og sjørøye

3.1 Bestandsstatus for vill laks

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) leverte sin 4. årsrapport til Direktoratet for naturforvaltning (DN) den 13. juni 2012 (Anon. 2012).

Hovedfunnene i VRL sin rapport er [sitat]:

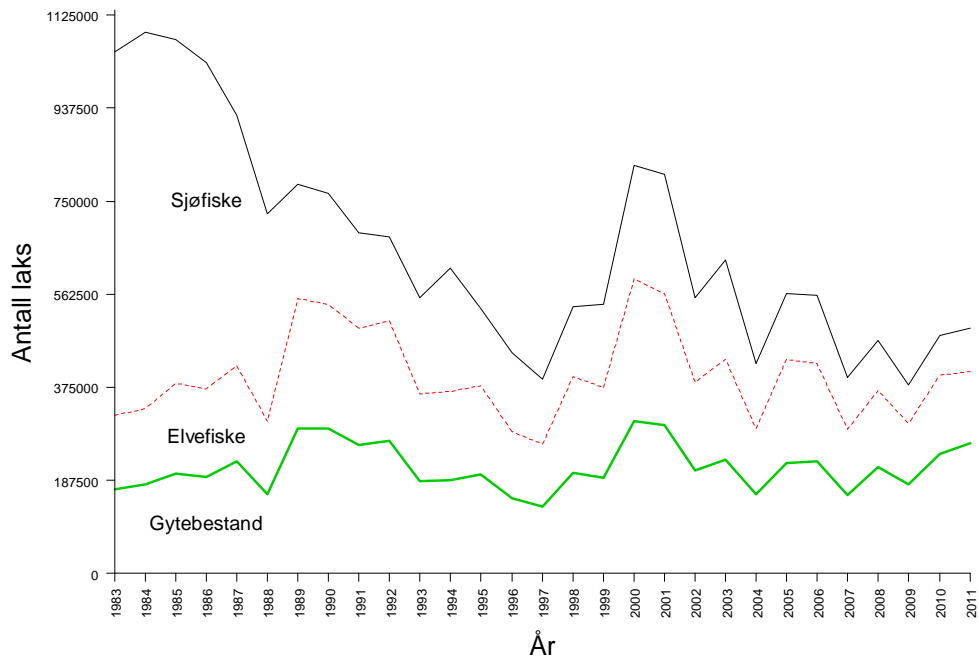
Totalinnsiget av laks til Norge endret seg lite fra 2010 til 2011, og er fortsatt på et historisk lavt nivå, særlig for smålaks. I 2011 økte imidlertid innsiget av mellomlaks (3-7 kg) betydelig til Sør- og Vest-Norge, men ikke til resten av landet. Økningen kan knyttes til en storskala bedring i overlevelsesvilkår i havet, og ble også registrert i Sverige, Frankrike, England og Wales, Nord-Irland og Skottland. Det store innsiget av mellomlaks ga god oppnåelse av gytebestandsmålene i nesten alle bestandene sør for Hustadvika i Møre og Romsdal. Denne laksen stammer primært fra smolt som vandret ut våren 2009, og lakselus og andre påvirkningsfaktorer fra oppdrett synes ikke å ha virket sterkt på overlevelsen til smolt fra mange av vassdragene i region Vest-Norge i 2009. Det kan likevel ikke utelukkes at lakselus medførte forhøyet dødelighet for laksesmolt i de mest oppdrettsintensive områdene. Den langsiktige trenden er fortsatt at lakseinnsiget er betydelig redusert i region Vest-Norge i forhold til resten av landet.

Gjennomsnittlig oppnåelse av gytebestandsmål for hele landet var 84 % for perioden 2009-2011 og 87 % for 2011 alene. Forvaltningsmålene ble ikke nådd for 29 % av bestandene i 2009-2011. Beskatningen var lav eller svært lav i mange av disse bestandene. Generelt, men med unntak for bestandene i Tanavassdraget, framstår overbeskatning ikke lengre som en betydelig trussel mot laksebestandene.

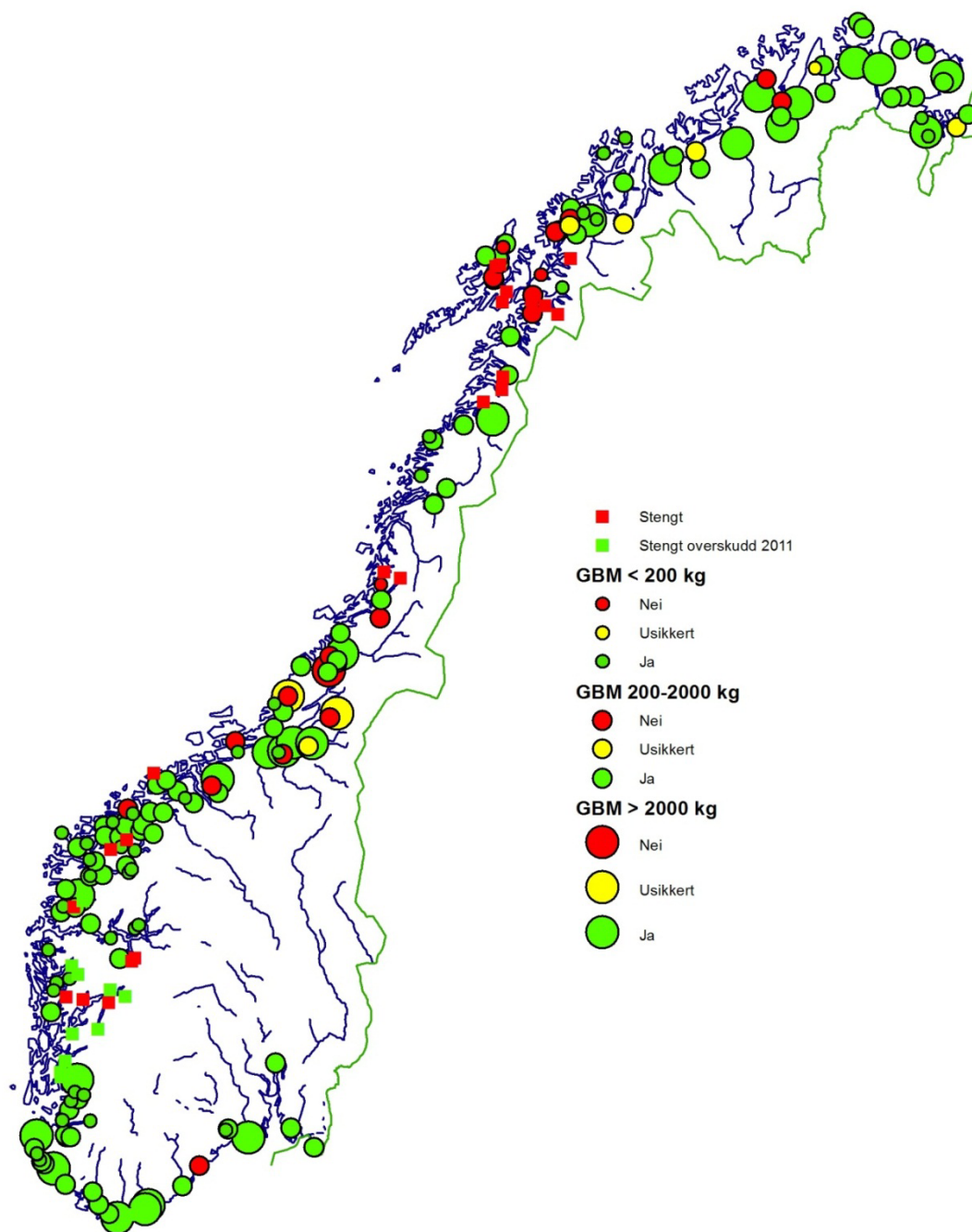
Bestandssituasjonen for laks kan illustreres med to figurer fra Vitenskapsrådet sin rapport nr. 4 (Anon. 2012).

Antall villaks som hvert år kommer tilbake fra havet til Norge er betydelig redusert siden 1980-tallet (figur 3.1). I følge beregningene kom 500 000 villaks tilbake fra havet i 2011. Sjølaksefisket er betydelig redusert siden 1983, mens elvefisket er uendret eller har økt litt (figur 3.1). Antallet laks som gyter i norske elver har ikke endret seg vesentlig i perioden 1983-2011. Sannsynligvis har det vært for lite gytelaks i elvene til at bestandene har vært fullrekruttert i mange av årene etter 1983.

I ca. 84 % av de vurderte bestandene kom det sannsynligvis tilbake mer laks i 2011 enn det som kreves for å oppfylle gytebestandsmålet (figur 3.2). Det store innsiget av mellomlaks (laks mellom 3 og 7 kg) til den sørlige delen av landet i 2011 gjorde at langt de fleste bestandene sør for Hustadvika hadde et høstbart overskudd i 2011, noe som er en forbedring av situasjonen fra de foregående årene.



Figur 3.1. Beregnet antall laks inn til kysten av Norge (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiplet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. Figuren er hentet fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning sin rapport nr. 4 fra 2012 (Anon. 2012).



Figur 3.2. Kart med klassifisering av om det i 2011 med rimelig sikkerhet kan antas at det var et høstbart overskudd (Ja = estimert innsig større enn 110 % av gytebestandsmålet), om det var usikkert (estimert innsig mellom 100 og 110 % av gytebestandsmålet), eller om det med rimelig sikkerhet ikke var et høstbart overskudd (Nei = estimert innsig mindre enn gytebestandsmålet), gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag er også gitt, gruppert etter om det sannsynligvis var et høstbart overskudd eller ikke. Figuren er hentet fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning sin rapport nr. 4 fra 2012 (Anon. 2012). Gytebestandsmålene er satt etter metoder utarbeidet av Hindar mfl. (2007).

3.2 Bestandsstatus for sjørret og sjørøye

VRL beskrev status for sjørret og sjørøye slik i sin rapport nr. 3 fra 2011 (Anon. 2011) [sitat]:

Sjørret

Fangstutviklingen for sjørret har siden slutten av 90-tallet vært svært forskjellig i tre hovedområder av landet; i) Skagerrakkysten, ii) Vestlandet og Trøndelag og iii) Nord-Norge. På Skagerrakkysten har fangstene vært noenlunde stabile i denne perioden, med unntak av Vest-Agder, som har hatt om lag 35 % nedgang de siste fem årene. På Vestlandet og i Trøndelag har fangstene i samme periode blitt betydelig redusert. I Nord-Norge har fangstene økt de siste årene. Vi kjenner ikke årsakene til tilbakegangen i sjørretbestandene i flere regioner. De mest sannsynlige årsakene til nedgangen i bestandene på Vestlandet og Trøndelag er knyttet til forhold i sjøen, inkludert lakselus, økosystemendringer og fiskeykdommer. Økosystemendringer i sjøen kan delvis skyldes klimaendringer, som igjen påvirker forekomster av dyreplankton og en rekke fiskearter. Aktuelle faktorer kan virke forskjellig i ulike deler av landet, og samme årsak behøver ikke å gjelde for de ulike regionene. Det er et åpenbart et kunnskaps- og tiltaksbehov i forhold til tilbakegangen av sjørreten i flere regioner. Lakselus regnes som den største, kjente trusselen mot sjørret, spesielt i områder og regioner med høy oppdrettsvirksomhet. Det er stor sannsynlighet for at lakselus har en bestandsreduserende effekt på sjørret langs store deler av kysten fra Rogaland til Nordland.

Sjørøye

Sjørøye finnes i Nordland, Troms og Finnmark. Utover 2000-tallet har det generelt vært en markert nedgang i fangsten av sjørøye. Sjørøya har hatt en svakere fangstutvikling enn sjørret og laks i alle de tre fylkene etter årtusenskiftet. De innsjøbaserte bestandene klarer seg noe bedre enn de elvebaserte bestandene. Overvåkingsdata viser at de innsjøbaserte bestandene har lavere beskatningstrykk enn de elvebaserte, og tilgangen til innsjøer som habitat for gyting og ungfisk vil redusere graden av konkurranse med laks og sjørret. Den ulike utviklingen for sjørøya og sjørreten kan reflektere at dette er to arter med noe ulike miljøpreferanser. Sjørøya er mer orientert mot kaldt vann og kan i et klimaperspektiv tape noe i konkurranse med sjørreten, som er en art som kan få en konkurransefordel når vanntemperaturen stiger. Lakselusa kan potensielt være en negativ faktor også for sjørøye, men siden de vanligvis oppholder seg kortere tid i sjøen enn sjørreten, regnes sjørøya for å være mindre utsatt for lakselusangrep. Totalt sett er situasjonen til sjørøya uavklart. Det mangler tidsserier med gode overvåkingsdata fra indeksvassdrag, og det bør etableres en langsiktig overvåking av flere og forskjellige typer vassdrag. Den generelle kunnskapen om sjørøye- og sjørretbestandene er mye dårligere enn for laksebestandene.

4 Om rømming og genetiske effekter på villaks

4.1 Atferd, spredning og overlevelse av rømt oppdrettslaks

Rapportert antall rømt oppdrettslaks var økende på begynnelsen av 2000-tallet med en topp i 2006 på 921 000 rømt oppdrettslaks og avtok deretter til 111 000 i 2008. De tre siste årene har antallet rømt oppdrettslaks igjen vært økende med 225 000 i 2009, 291 000 i 2010 og 365 000 i 2011 (www.fiskeridir.no). For 2012 er det hittil registrert et svært lavt antall rømt oppdrettslaks (3000 ved utgangen av mai). I en vurdering av rømmingsstatistikken til og med 2004 fant Fiske mfl. (2006) en bedre korrelasjon mellom andelen rømt oppdrettslaks og oppdrettsintensitet, enn mellom andelen rømt oppdrettslaks og antallet rapporterte rømt oppdrettslaks i fylket.

Oppdrettslaks kan rømme ved ulike livsstadier og til ulike tider på året. Spredning og overlevelse etter rømming vil blant annet variere mellom livsstadier, tider på året og lokaliteter.

Oppdrettssmolt som rømmer om våren, ser ut til å kunne vandre til havs på samme måte som en villaks-smolt, og returnerer til vassdragene for å gyte etter én eller flere vintre i sjøen. Mange preges på stedet de rømte fra, og vil dermed vandre tilbake dit og gjenfanges i vassdrag i nærheten. Samtidig er det en stor andel av fisken som sprer seg over større områder og gjenfanges i elver i andre landsdeler. Postsmolt som rømmer om sommeren, ser ut til å ha relativt lik overlevelse og atferd med smolt som rømmer om våren. Postsmolt som rømmer om høsten, derimot, ser ut til å ha mistet motivasjonen sin for utvandring, og kan bli værende i området ved rømmingsstedet utover høsten og vinteren.

Når større laks rømmer, ser det ut til at de sprer seg bort fra rømmingsstedet i løpet av noen få dager eller uker. Ved simulerte rømminger i en stor fjord som Hardangerfjorden, oppholdt mange laks seg i fjorden de første fire ukene etter rømming, men forlot deretter gradvis fjorden. Dette gjaldt uansett tid på året de rømte. Voksen laks kan ha relativt lav overlevelse etter rømming om høsten, mens overlevelsen ser ut til å være større jo nærmere laksen er kjønnsmodning når de rømmer, slik at overlevelsen øker ved rømminger utover etterjulsvinteren. Voksen laks som rømmer om høsten og vinteren ser ut til å spre seg over store områder, gjerne påvirket av vannstrømmer. De ser ikke ut til å ha et hominginstinkt, og kan dermed vandre opp i elver hundrevis av kilometer unna, i stedet for å returnere til rømmingsstedet.

Når voksen laks nær kjønnsmodning (dvs. forventer kjønnsmodning om høsten) rømmer om våren, sommeren eller høsten, kan de ha relativt høy overlevelse. De holder seg gjerne innenfor et begrenset område og vandrer opp i elver i nærheten før gyteperioden.

Det er vanskelig å sammenligne overlevelse mellom undersøkelser basert på gjenfangster, fordi ulike merker er benyttet, resultater er ulikt presentert i publikasjonene, og undersøkelserne er gjennomført i ulike geografiske områder med forskjellig sannsynlighet for gjenfangst (se sammenstilling av resultater fra ulike undersøkelser i tabell 4.1). Det er derfor vanskelig å vurdere om det er smolt, postsmolt eller voksen laks som i størst grad overlever etter rømming og vandrer opp i elvene når de kjønnsmodnes. Undersøkelsene kan imidlertid tyde på at voksen laks som kjønnsmodnes samme høst, og som rømmer om våren, sommeren og høsten, er blant de gruppene som har størst sannsynlighet for å overleve og vandre opp i vassdragene som gytefisk (basert på Heggberget mfl. 1993, Hansen 2006 a, b, Hansen & Youngson 2010, Skilbrei 2010a, b, Chittenden mfl. 2011, se tabell 4.1).

Rømt oppdrettslaks er registrert flere steder i oppvekstområder for villaksen nordøst i Atlanterhavet. Langtidsserier fra linefisket etter laks nord for Færøyene viste at det var lave prosentandeler rømt oppdrettslaks i fangstene fram til 1989 (< 5 %). Deretter økte andelen til rundt 40 % i 1989-1991, etterfulgt av en reduksjon til 20-25 % midt på 1990-tallet

(Hansen mfl. 1993, Hansen & Jacobsen 1998, Hansen mfl. 1999). Dette var trolig hovedsakelig rømt laks fra norske oppdrettsanlegg (Hansen & Jacobsen 1998). Rømt oppdrettslaks fanget og merket ved Færøyene har blitt gjenfanget i Norge (Hansen & Jacobsen 1998, 2003). Vest for Grønland i 1991 og 1992 var innslaget av rømt laks mye lavere enn ved Færøyene (< 2 %, Hansen mfl. 1997).

Rømt oppdrettslaks i havet ser ut til å spise det samme som villaksen. Villaks og rømt oppdrettslaks fanget ved Færøyene hadde samme kondisjonsfaktor, noe som tyder på at den rømte oppdrettslaksen hadde vent seg livet i naturen (Jacobsen & Hansen 2001). Det var heller ingen forskjeller mellom villaks og rømt oppdrettslaks i sammensetning og mengde av byttedyr i magen. Faktisk var det en større andel av villaks enn oppdrettslaks som hadde tomme mager. Rømt oppdrettslaks fanget i skotske kystfarvann hadde også spist naturlige byttedyr (Hislop & Webb 1992).

Rømt oppdrettslaks vandrer generelt opp i elvene senere i sesongen enn villaksen, og andelen rømt oppdrettslaks i elvene i gyteperioden om høsten er derfor større enn i sportsfiskesesongen om sommeren (Thorstad mfl. 1998, Anon. 2010).

Rømt oppdrettslaks har like rask oppvandring innen elver som villaks, og oppdrettslaksen fordeler seg gjerne høyt opp i elvene, i alle fall i elver uten store fosser som vanskeliggjør oppvandringen (Thorstad mfl. 1998, Heggberget mfl. 1993, 1996, Butler mfl. 2005). Det kan synes som rømt oppdrettslaks har større problemer med å passere store fosser enn villaks (Johnsen mfl. 1998). At rømt oppdrettslaks gjerne vandrer langt opp i elvene kan skyldes at de ikke tidligere har vært i elva, og dermed ikke blitt preget på et oppvekststed på samme måte som villaksen, slik at de mangler et "stopp-signal" på et kjent sted i elva (Thorstad mfl. 1998, Heggberget mfl. 1996). Rømt oppdrettslaks har et mer urolig vandringmønster i elva enn villaksen, med flere og større opp- og nedstrøms forflytninger i gyteperioden (Thorstad mfl. 1998, Økland mfl. 1995).

Denne sammenfatningen er basert på et relativt begrenset antall undersøkelser, slik at det er behov for flere undersøkelser på ulike lokaliteter for mer presist å kunne forutsi overlevelse og spredning av rømt oppdrettslaks som rømmer ved ulike livsstadier, ulike lokaliteter og til ulike tider på året.

Tabell 4.1. Sammenstilling av resultater fra simulerte rømminger av oppdrettslaks

Livsstadium og tid på året	Prosentandel (%) gjenfanget i elv	Prosentandel (%) gjenfanget i elv og sjø totalt	Anmerkninger	Referanse
Smolt om våren (mai) og post-smolt om sommeren (juni-august)	0,05-0,25	0,85-1,05		Skilbrei (2010a)
Smolt om våren (mai) og post-smolt om sommeren og høsten (juni-oktober)	Ikke oppgitt	0,0 (mai), 0,2 (juni), 14,5 (august), 35,1 (september), 29,2 (oktober)	De store gjenfangstene i august-oktober skyldes hovedsakelig gjenfangster i sjøen i nærheten av rømmingsstedet i løpet av de første ukene etter rømming under fiske rettet mot rømt oppdrettslaks.	Skilbrei (2010b)
Voksen laks om høsten (september)	2,0	40	90 % av gjenfangstene ble gjort i sjøen i nærheten av rømmingsstedet under fiske rettet mot rømt oppdrettslaks i de første fire ukene etter rømming	Skilbrei & Jørgensen (2010)
Voksen laks om vinteren og våren (november-april)	0,5 (alle måneder samlet, data ikke oppgitt per måned)	3,6 (november), 1,6 (desember), 5,5 (februar), 7,2 (mars), 5,8 (april)	Noen gjenfangster ble gjort i sjøen de to første månedene etter rømming. Totale gjenfangst andeler viser et tydeligere mønster med lav gjenfangst fisk rømt i november (0,2) og økte gjenfangster for fisk rømt i desember (1,1), februar (1,5), mars (4,5) og april (2,8).	Hansen (2006a)
Voksen laks om våren (april) i Norge	4,5	7		Hansen & Youngson (2010)
Voksen laks om våren (april) i Skottland	0,1	0,6		Hansen & Youngson (2010)
Voksen laks året før forventet kjønnsmodning	0	2,7		Solem mfl. (2012a,b)
Voksen laks nær kjønnsmodning om sommeren (juni)	10	79	En stor andel av gjenfangstene ble gjort i kilenotfisket i sjøen i løpet av sommeren etter rømming.	Chittenden mfl. (2011)
Voksen laks nær kjønnsmodning om sommeren (august)	50		Gjenfangstene er basert på registrering av radiomerket laks, og kan derfor ikke sammenlignes direkte med gjenfangster i fiskerier.	Heggberget mfl. (1993)

4.2 Rømt oppdrettslaks i høstprøver 2006-2011

NINA leverte 15. mai 2012 et notat til Fiskeridirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning med analyser av skjellprøver fra innsamling om høsten i et utvalg elver i 2011, og sammenliknet resultatene med analyser fra de samme elvene i de fem foregående årene (Fiske 2012). Notatet er i sin helhet gjengitt i Vedlegg 8.3, og NINA avventer beskjed fra Fiskeridirektoratet og DN om når det kan offentliggjøres. Skjellprøvene fra høsten 2011 er analysert av NINA og Veterinærinstituttet.

Analysene fra høstprøvene 2011 viste en gjennomsnittlig andel rømt oppdrettslaks på 12,4 %. Høstprøvene kom fra 37 vassdrag og resultatene ble utregnet som et uveid gjennomsnitt av utvalg basert på minst 20 laks pr vassdrag (totalt 2495 skjellprøver).

Prosentandelen rømt oppdrettslaks i høstprøvene 2011 var på samme nivå som i de fem foregående årene (2006-2010). Det ble imidlertid funnet et skille mellom elvene sør for Stad og elvene nord for Stad. Sør for Stad var den gjennomsnittlige prosentandelen rømt oppdrettslaks i elvene signifikant lavere i 2011 enn i fire av de fem foregående årene. Nord for Stad var prosentandelen signifikant høyere i 2011 enn i 2010.

4.3 Forekomst av rømt oppdrettsfisk i elvene 1989-2011

NINA har gjennomført analyser av forekomsten av rømt oppdrettslaks basert på skjellprøver fra elver i perioden 1989-2011. Skjellprøvene er analysert av NINA, Rådgivende Biologer, Veterinærinstituttet og Institutt for vilt- og fiskeriforskning (RKTL) i Finland. Materialet er delt inn prøver fra sportsfiske (i perioden 1. juni – 31. august) og prøver tatt om høsten (de fleste i september/oktober). Totalt baserer dette seg på ca. 240 000 skjellprøver fra sportsfiske og ca 53 000 skjellprøver samlet inn om høsten. Disse er fordelt på i alt 1810 «elveår», dvs. prøver fra en elv ett år teller som en.

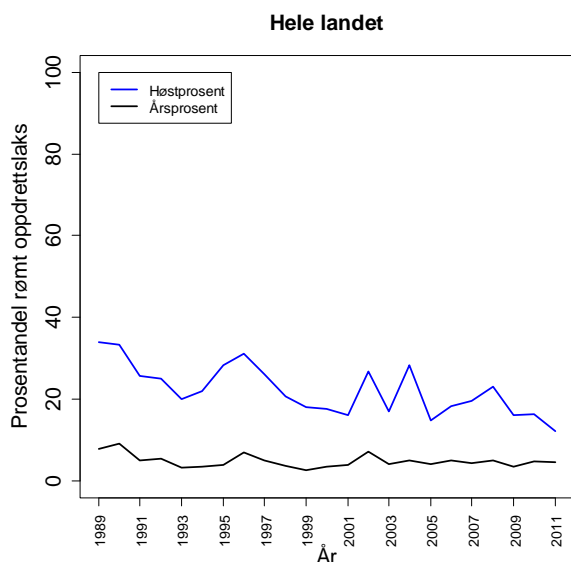
Ved beregning av «Årsprosent» (se definisjon nedenfor) er resultatene fra hver enkelt elv vektet med totalt antall laks rapportert fanget i elva for hvert år. I noen tilfeller mangler rapporterte fangster for noen av elvene (som har vært stengt for fiske), vektingen av disse elvene er da beregnet på andre måter for eksempel ut fra tellinger i vassdraget der hvor slike finnes. Antall laks fanget er i disse tilfellene beregnet som antall laks talt^{*}(1 - antatt beskatningsrate), og dette er brukt som vektingsvariabel. En beskrivelse av stikkprøvene fra hvert enkelt vassdrag kan finnes i (Anon. 2012, Fiske 2012, Fiske mfl. 2001).

I figurene presenteres «Høstprosent» og «Årsprosent», mens i tabellene (Vedlegg 8.1) presenteres flere alternative beregninger av gjennomsnittlig innslag av rømt oppdrettslaks for en region. De ulike beregningsmetodene er definert slik:

- Høstprosent: Totalandelen rømt oppdrettslaks i alle høstprøvene (Diserud mfl. 2010).
- Høst.Elv: Uvektet gjennomsnittet over elver av prosentandel rømt fisk – hver elv er vektet likt.
- Høst.GBM: Vektet gjennomsnitt over elver av prosentandel rømt fisk – vektet med størrelsen på gytebestandsmålet (GBM) for hver elv.
- Årsprosent: Et årlig, vektet gjennomsnitt basert på andelen rømt oppdrettslaks i henholdsvis sommer- og høstprøve fra hver elv det fins informasjon fra (kun stikkprøver med 20 individer eller mer er med). For å finne en regional verdi for Årsprosent vektes verdien fra hver elv med fangsten i elven (Diserud mfl. 2010).
- Ant.Elver.20: Antall elver det fins stikkprøver (med minst 20 fisk pr prøve) fra det året om sommeren og/eller høsten.
- Ant.Elver: Totalt antall elver det fins stikkprøver (uansett hvor liten stikkprøven er) fra dette året om sommeren og/eller høsten.

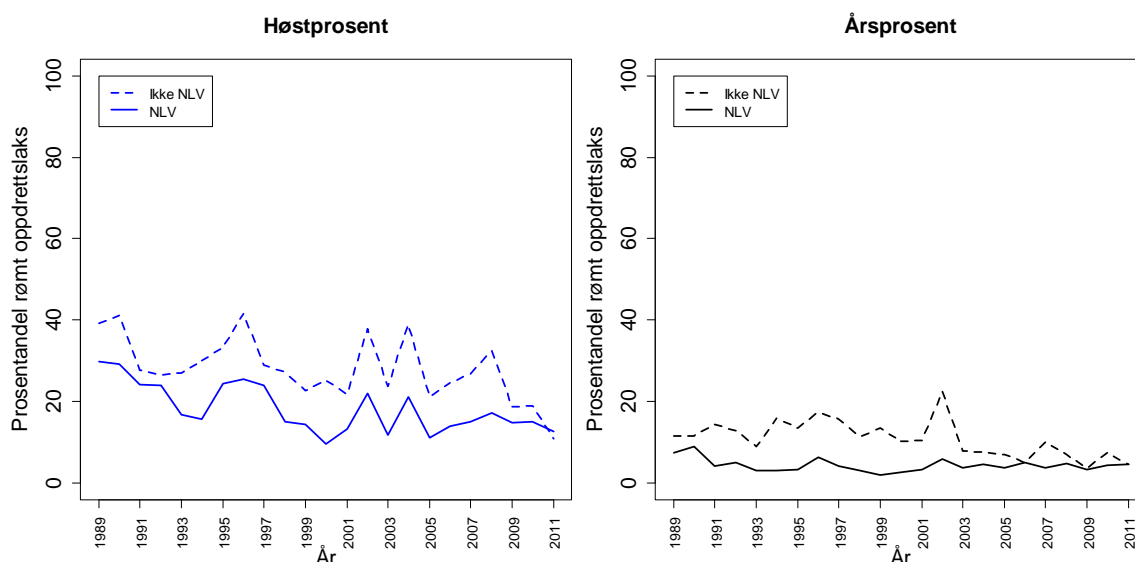
4.3.1 Hele landet – Nasjonale laksevassdrag og Nasjonale laksefjorder

Vi presenterer først de estimerte andelene, både Årsprosent og Høstprosent, basert på alle elvene vi har prøver fra fram til og med 2011. Tallverdiene er gitt i vedlegg 8.1, tabell 1 – 5.

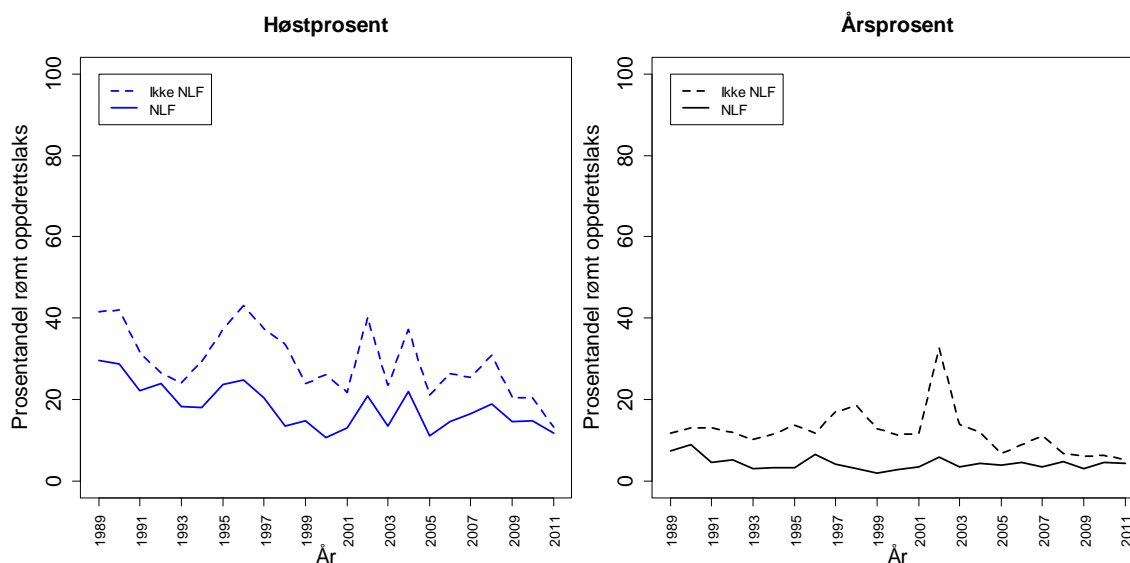


Figur 4.1. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra hele Norge for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

Beregningene for hele landet viser en svakt nedadgående trend i andelen rømt oppdrettslaks gjennom hele tidsperioden 1989-2011, når andelene er beregnet som Høstprosent (figur 4.1). Årsprosenten (som kombinerer informasjon fra sommer- og høstprøver og er vektet med fangsten i elvene) ligger hele tiden lavere enn høstprosenten, og er også mindre variabel over tid. Nasjonale laksevassdrag (NLV) ligger hele tiden lavere enn elver som ikke er nasjonale laksevassdrag, med unntak av 2011 (figur 4.2). Elver som ligger i nasjonale laksefjorder (figur 4.3) viser omtrent samme utvikling som nasjonale laksevassdrag, og er i stor grad sammenfallende med disse.



Figur 4.2. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra hele landet fra høstprøvene gruppert som nasjonale laksevassdrag (heltrukken blå linje - NLV) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLV). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.



Figur 4.3. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra hele landet fra høstprøvene gruppert tilhørende nasjonale laksefjorder (heltrukken blå linje - NLF) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLF). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.

4.3.2 Norge inndelt i fire regioner - NLV og NLF

For å se nærmere på regionale forskjeller i andelen rømt oppdrettslaks har vi fulgt Vitenskapsrådets inndeling i Sør, Vest-, Midt- og Nord-Norge (Anon. 2011):

- **Sør:** Fra Østfold til og med Rogaland – totalt 314 elve-år
- **Vest:** Hordaland og Sogn og Fjordane – totalt 602 elve-år
- **Midt:** Fra Møre og Romsdal til og med Nordland – totalt 616 elve-år
- **Nord:** Troms og Finnmark – totalt 278 elve-år

Blant regionene (figur 4.4 – figur 4.15) er det region Vest (Hordaland og Sogn og Fjordane) som skiller seg mest ut med gjennomgående høye prosentandeler rømt oppdrettslaks, enten det er beregnet med høstprosent eller årsprosent. Region Vest har også, ulikt de andre regionene, et kraftig fall i både høstprosent og årsprosent i 2011, slik at nivået det året er på samme nivå og til dels lavere enn i de andre regionene.

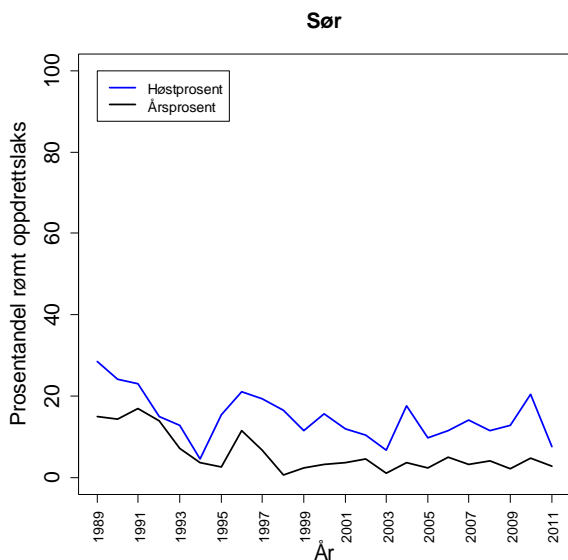
Reduksjonen i andelen rømt oppdrettslaks i region Vest i 2011 ble registrert i både nasjonale laksevassdrag og i elver som ikke er nasjonale laksevassdrag.

Region Midt (Møre og Romsdal, Sør- og Nord-Trøndelag og Nordland) hadde en betydelig økning i andelen rømt oppdrettslaks i årene rundt 1996, og en avtagende andel fram mot årtusenskiftet.

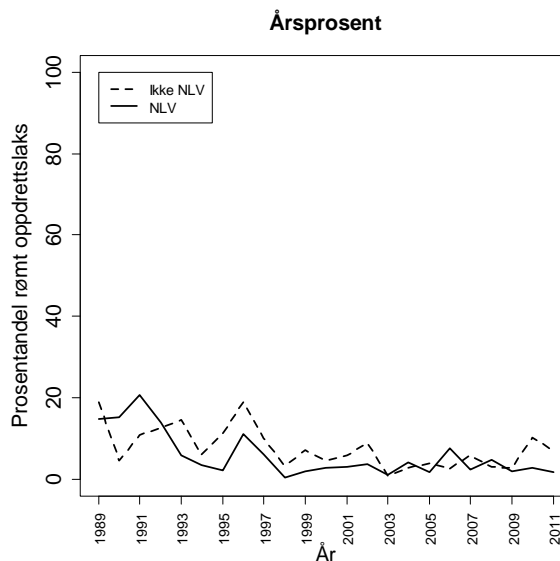
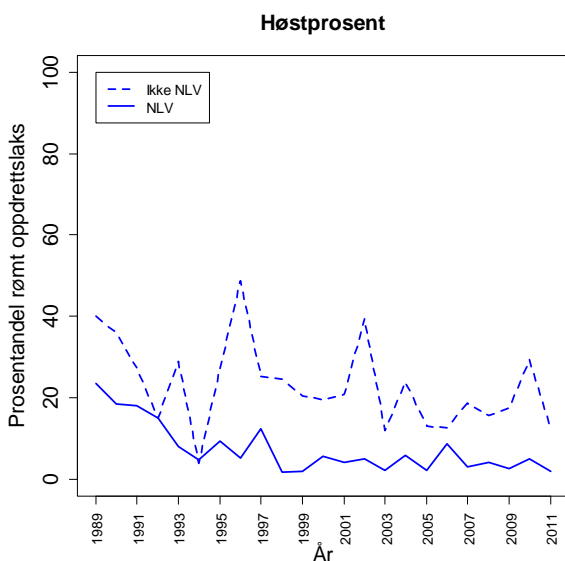
Region Nord (Troms og Finnmark) skiller seg fra de andre regionene med en betydelig avstand mellom gjennomsnittene beregnet med høstprosent og årsprosent. Dette skyldes delvis at andelen rømt oppdrettslaks har vært svært høy i enkelte vassdrag, mens den er lav i det desidert største laksevassdraget i regionen (Tana).

Sør

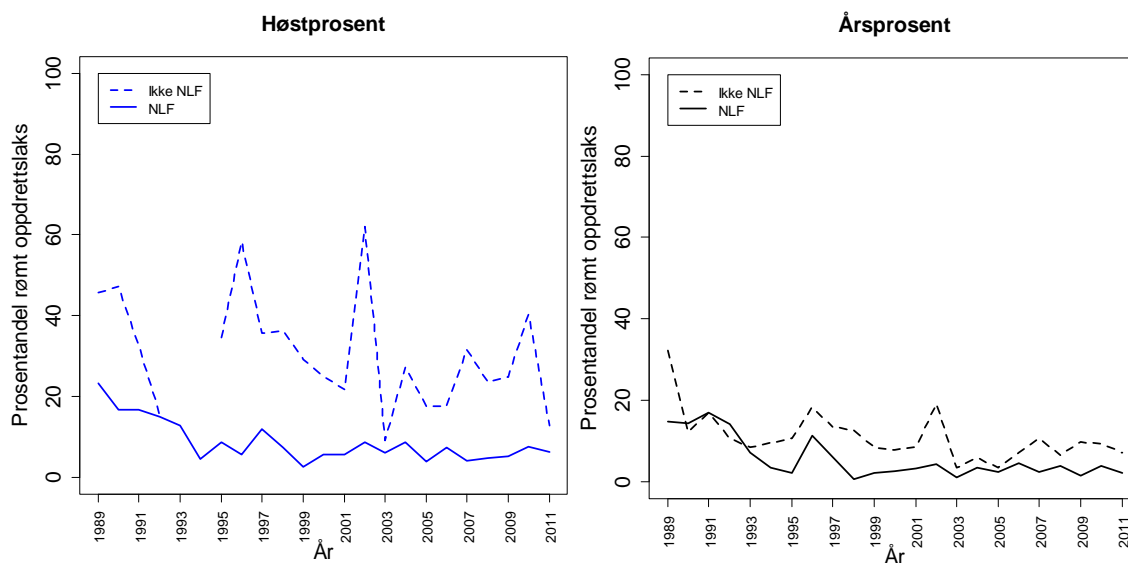
Denne regionen inkluderer «fylkes-regionene» Øst-Norge og Rogaland. Tallverdiene er gitt i Vedlegg 8.1, tabell 6-10.



Figur 4.4. Beregnede prosentandeler tømt oppdrettslaks i gytebestandene fra region Sør for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



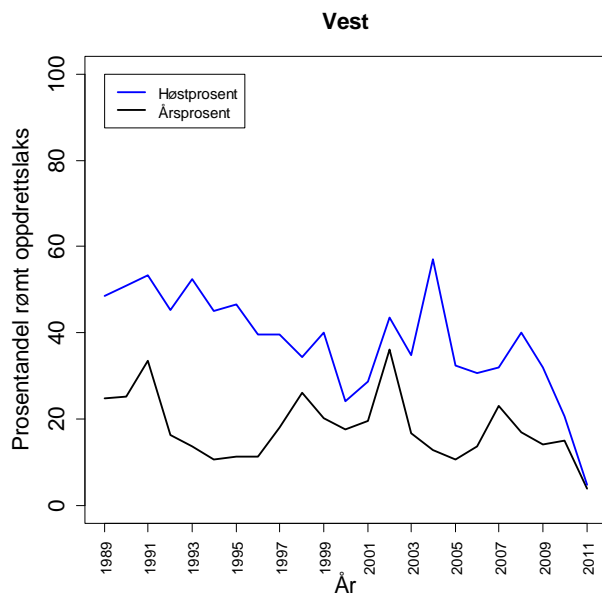
Figur 4.5. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Sør fra høstprøvene gruppert som nasjonale laksevassdrag (heltrukken blå linje - NLV) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLV). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.



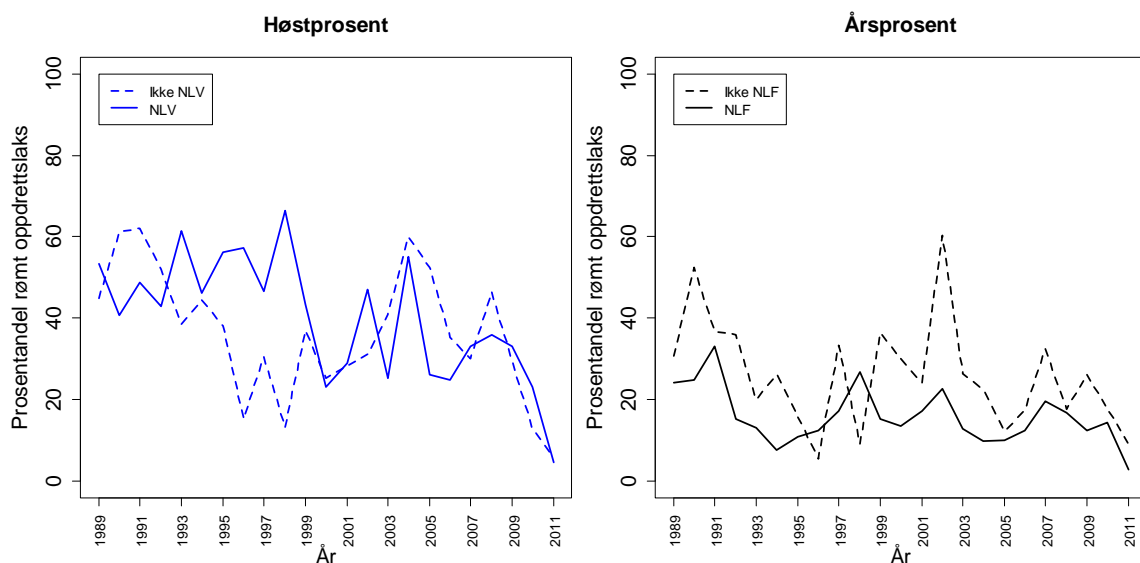
Figur 4.6. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Sør fra høstprøvene gruppert tilhørende nasjonale laksefjorder (heltrukken blå linje - NLF) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLF). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.

Vest

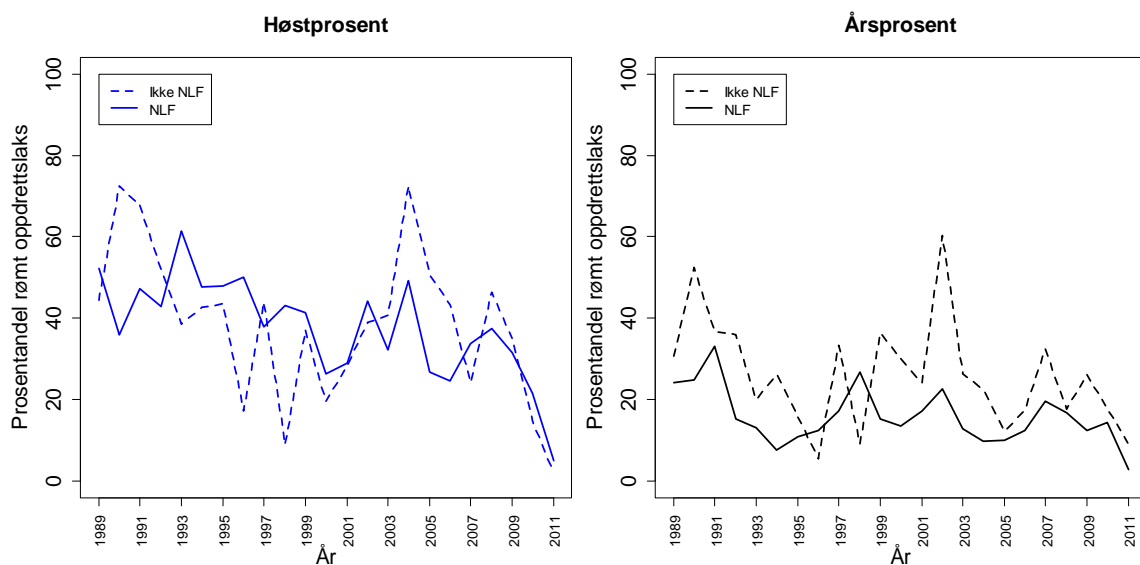
Denne regionen inkluderer Hordaland og Sogn og Fjordane. Tallverdiene er gitt i Vedlegg 8.1, tabell 11-15.



Figur 4.7. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra region Vest for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



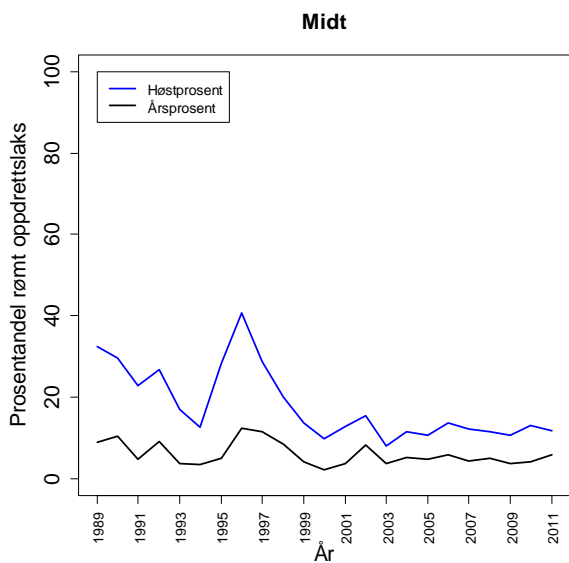
Figur 4.8. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Vest fra høstprøvene gruppert som nasjonale laksevassdrag (heltrukken blå linje - NLV) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLV). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.



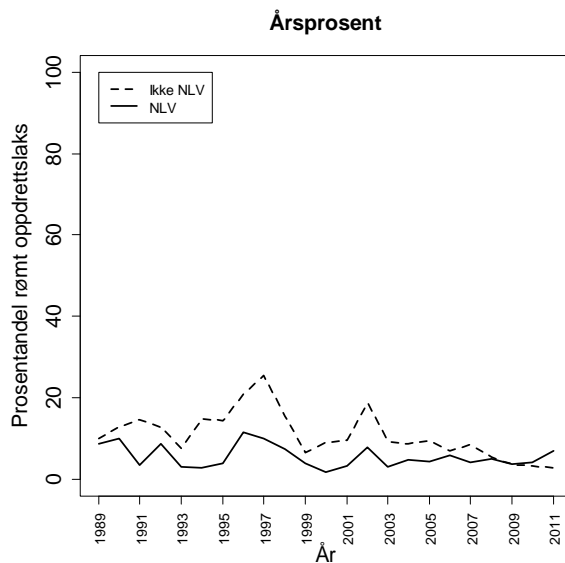
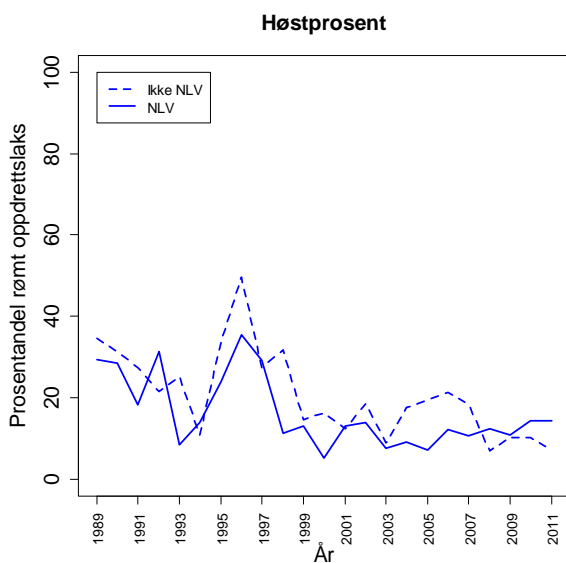
Figur 4.9. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Vest fra høstprøvene gruppert tilhørende nasjonale laksefjorder (heltrukken blå linje - NLF) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLF). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen..

Midt

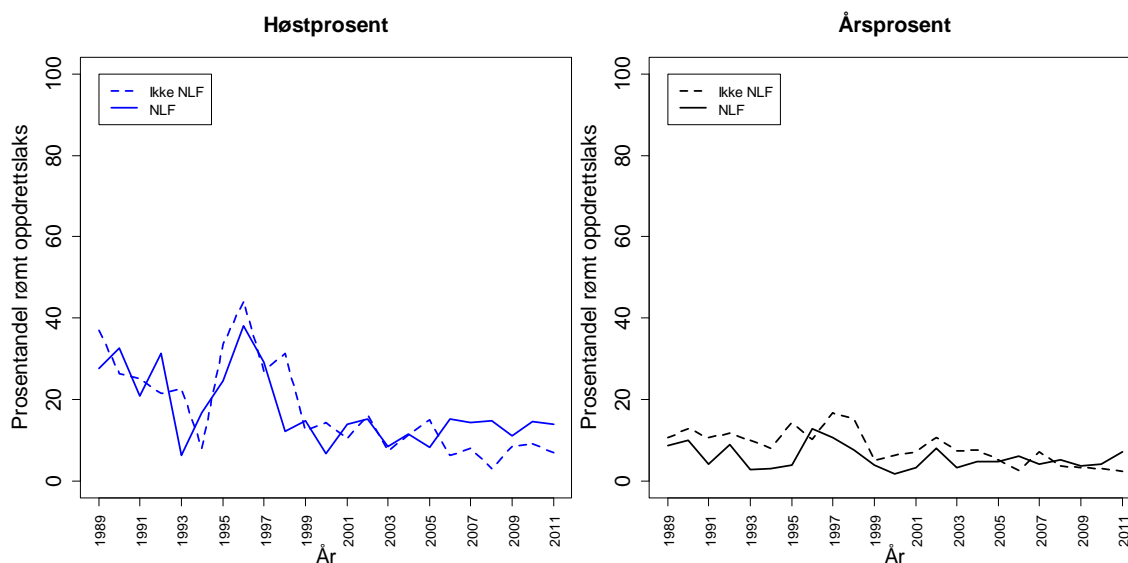
Denne regionen inkluderer Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Tallverdiene er gitt i Vedlegg 8.1, tabell 16-20.



Figur 4.10. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra region Midt for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



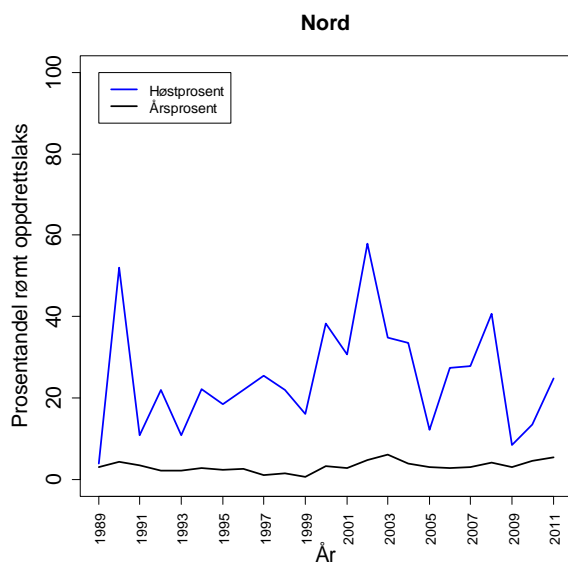
Figur 4.11. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Midt fra høstprøvene gruppert som nasjonale laksevassdrag (heltrukken blå linje - NLV) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLV). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.



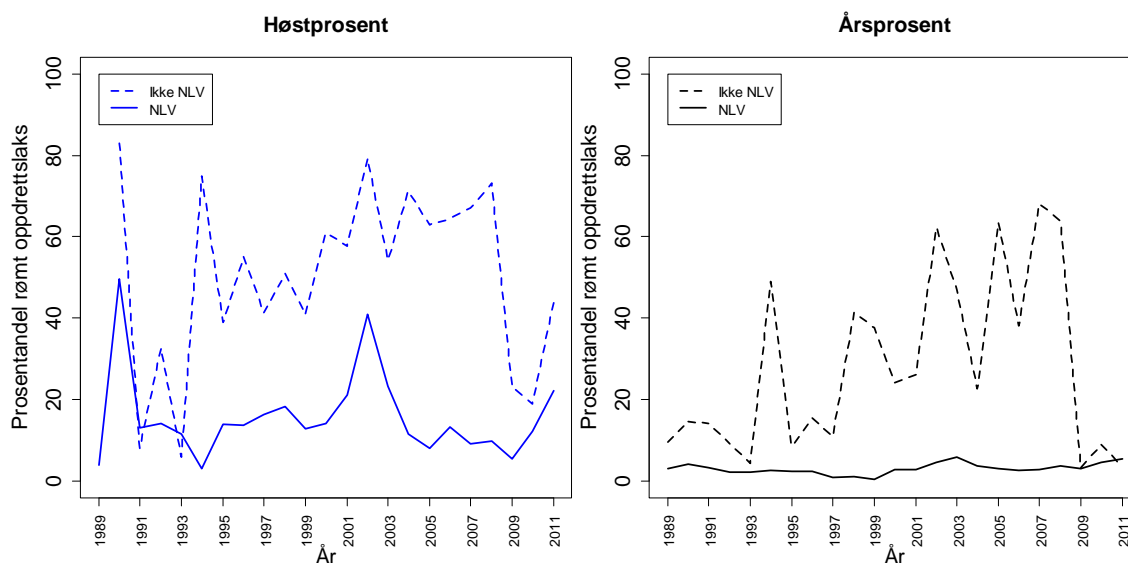
Figur 4.12. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Midt fra høstprøvene gruppert tilhørende nasjonale laksefjorder (heltrukken blå linje - NLF) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLF). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.

Nord

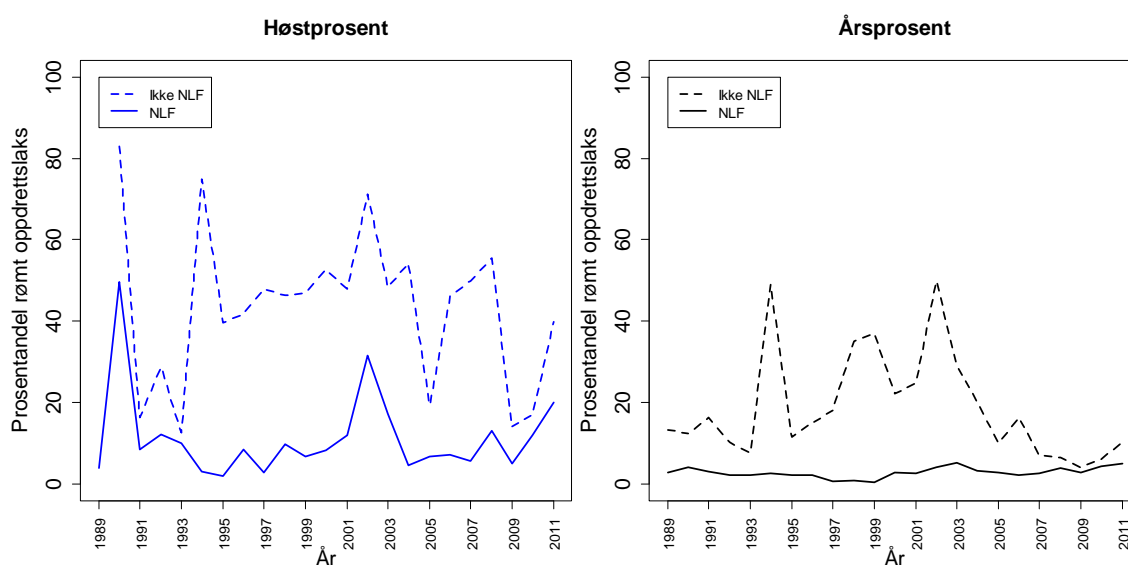
Denne regionen inkluderer Troms og Finnmark. Tallverdiene er gitt i Vedlegg 8.1, tabell 21-25.



Figur 4.13. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra region Nord for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



Figur 4.14. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Midt fra høstprøvene gruppert som nasjonale laksevassdrag (heltrukken blå linje - NLV) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLV). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.

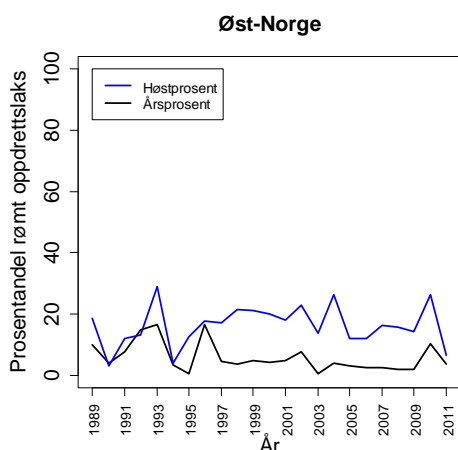


Figur 4.15. Venstre figur viser beregnede prosentandeler i gytebestandene fra region Nord fra høstprøvene gruppert tilhørende nasjonale laksefjorder (heltrukken blå linje - NLF) eller ikke (stiplet blå linje – Ikke NLF). Høyre figur viser årsprosentene for den tilsvarende grupperingen.

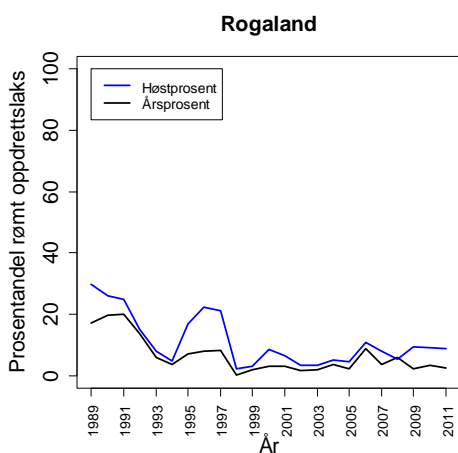
4.3.3 Fylkesvis

Tallverdiene er gitt i Vedlegg 8.1, tabell 26-34. For de fylkesvise beregningene har vi ikke delt opp vassdragene i kategoriene NLV / NLF da det vil bli svært få, eller ingen, prøver i flere av gruppene.

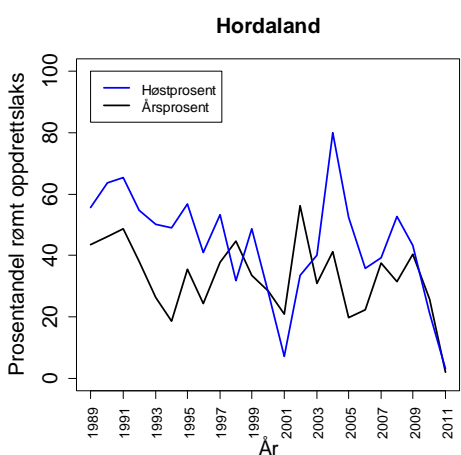
Utviklingen i fylkene gjennom perioden 1989-2009 er beskrevet i NINA Rapport 622 (Diserud mfl. 2010), og beskrives ikke i detalj her. De to siste årene (2010 og 2011) viser liten endring i Øst-Norge (opp i 2010 og ned i 2011), Rogaland, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nordland, en kraftig reduksjon i Hordaland, en mindre reduksjon i Sogn og Fjordane, en økning i Troms og Finnmark, og en mindre økning i Nord-Trøndelag (figur 4.16-4.25)



Figur 4.16. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Øst-Norge (fra og med Østfold til og med Vest-Agder) for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

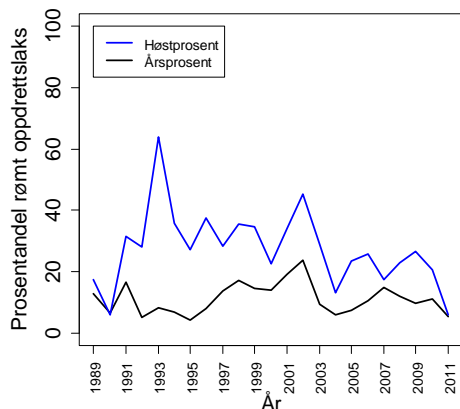


Figur 4.17. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Rogaland for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



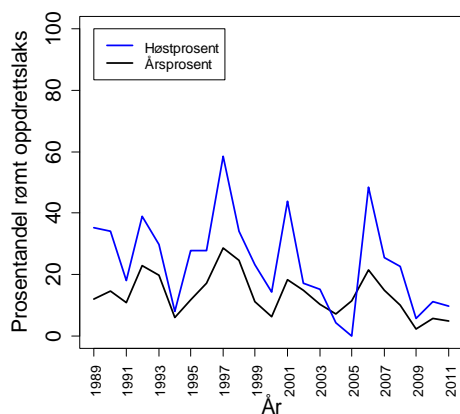
Figur 4.18. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Hordaland for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

Sogn og Fjordane



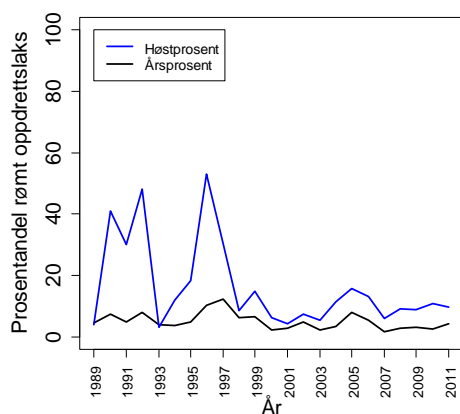
Figur 4.19. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Sogn og Fjordane for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

Møre og Romsdal

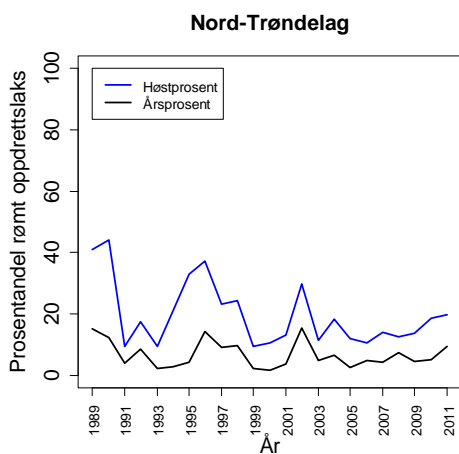


Figur 4.20. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Møre og Romsdal for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

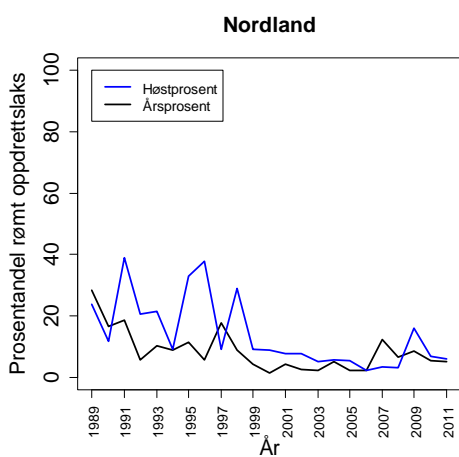
Sør-Trøndelag



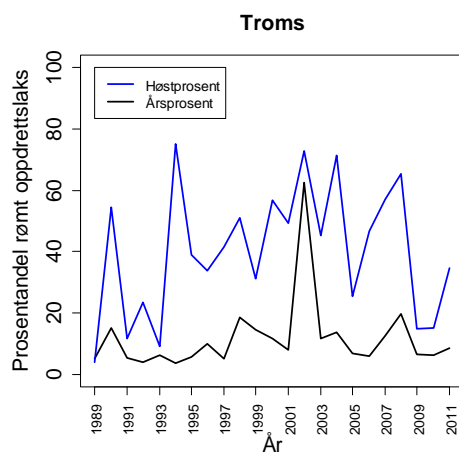
Figur 4.21. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Sør-Trøndelag for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



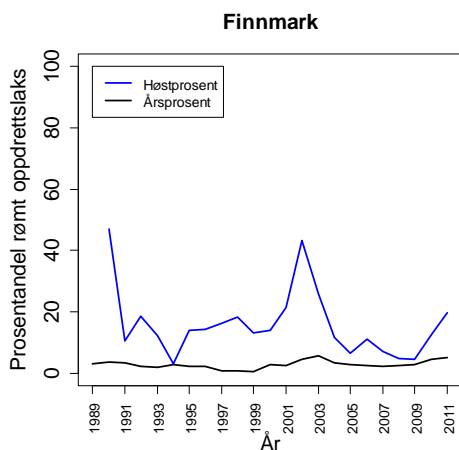
Figur 4.22. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Nord-Trøndelag for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



Figur 4.23. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Nordland for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



Figur 4.24. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene for Troms for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.



Figur 4.25. Beregnede prosentandeler rømt oppdrettslaks i gytebestandene fra Finnmark for perioden 1989 til 2011. Svart linje angir årsprosent og blå linje angir høstprosenten.

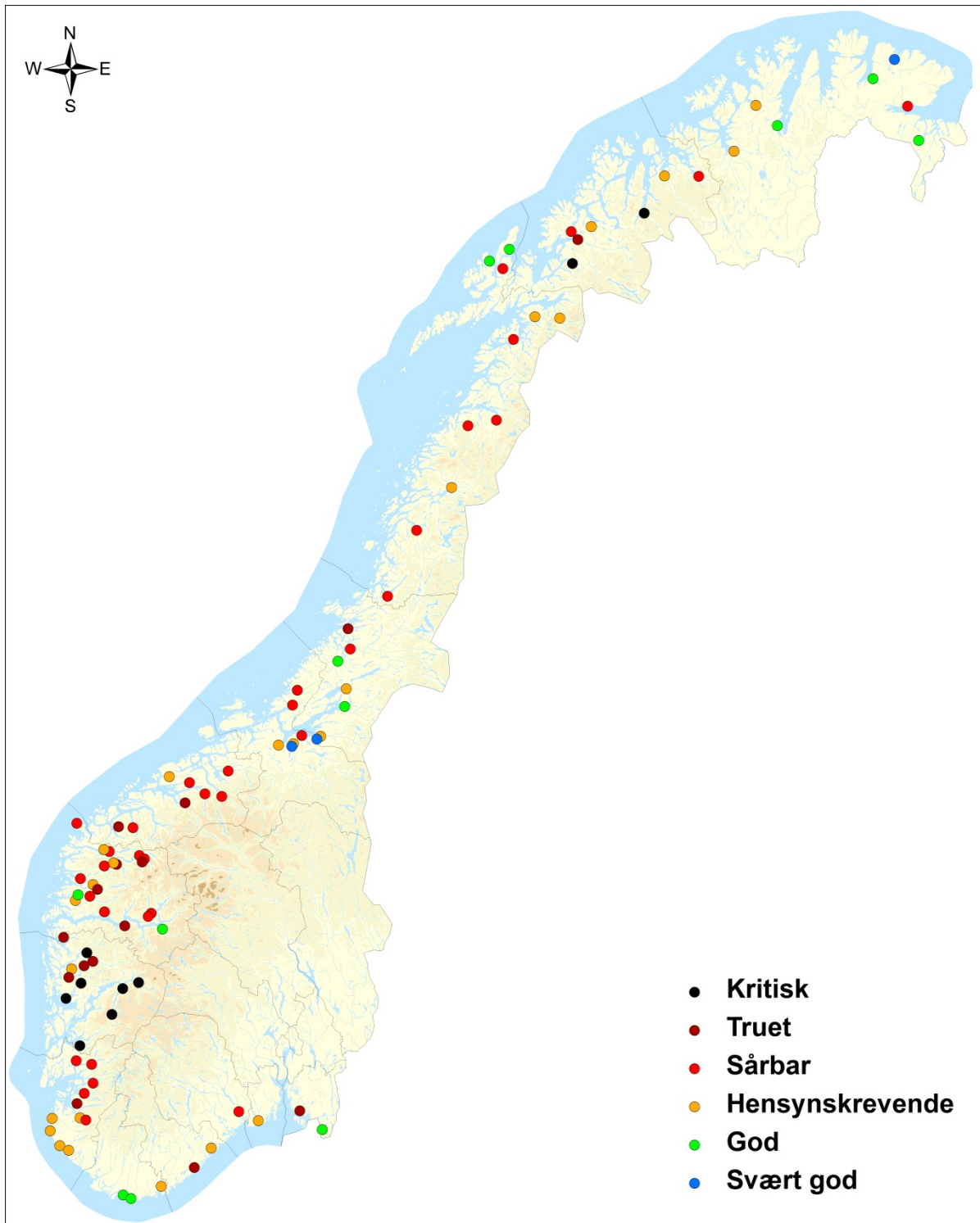
4.4 Modellbaserte vurderinger av påvirkning av rømt oppdrettslaks

I en modellbasert vurdering av påvirkning fra oppdrettslaks siden 1989 er restandelen villaks nylig anslått for 99 bestander (Diserud m.fl. 2012). Modellen tar utgangspunkt i beregninger av prosentandelen rømt oppdrettslaks i gytebestanden over tid. Videre inkluderes data på den relative suksessen til rømt oppdrettslaks og deres avkom i naturen (Fleming m.fl. 2000, McGinnity m.fl. 2003), og ved bruk av en simuleringsmodell framskrives endringer i sammensetningen av opprinnelig villaks, hybrider mellom villaks og oppdrettslaks, og forvillet oppdrettslaks (Hindar m.fl. 2006). Graden av truethet knyttes til modellframskriving av restandelen (%)villaks i bestanden, modellert etter mønster fra Hindar m.fl. (2006) og Hindar & Diserud (2007), og som beregnet for ti regioner i Norge av Diserud m.fl. (2010).

Restandelen villaks er en beregnet størrelse som varierer med årlig prosentandel rømt oppdrettslaks i gytebestanden, hvilket tidsrom påvirkningen måles over (antall år og laksegenerasjoner), og i hvilken grad naturlig seleksjon motvirker effekten av rømt oppdrettslaks i bestanden. Dess høyere prosentandel rømt oppdrettslaks det er i bestanden, jo raskere reduseres restandelen villaks. På lang sikt oppstår det en bestandssammensetning der immigrasjonsraten av rømt oppdrettslaks er i balanse med seleksjonen mot oppdrettsavkom i naturen. Der prosentandelen rømt oppdrettslaks i bestanden er svært høy, ser det ut til at balansepunktet er en restandel villaks nær 0, som vil si at den opprinnelige villaksbestanden er fortrent av en blanding av villaks og oppdrettslaks, samt forvillet oppdrettslaks (Diserud m.fl. 2010).

Kontrollerte forsøk i naturlige vassdrag i Norge (Imsa; Fleming m.fl. 2000) og Irland (Burishoole; McGinnity m.fl. 2003) viser at avkom av oppdrettslaks i naturen er forskjellig fra avkom av villfisk, både i første og andre generasjon etter gyting. Effektene av gjentatt innkryssning er derfor kumulative (McGinnity m.fl. 2003; Araki m.fl. 2009). Forsøk med tilbakekryssning mellom oppdrettslaks og to villaksbestander i Canada antyder at minst tre generasjoner med tilbakekryssning er nødvendig for at naturlig seleksjon skal kunne gjenopprette en genetisk sammensetning som gir økologiske egenskaper lik den lokale villaksbestanden (Fraser m.fl. 2010).

Diserud m.fl. (2012) har beregnet restandelen villaks blant den tilbakevandrende gytefisker etter gyting i 2009 for 99 vassdrag i Norge med mer enn fire år med data (figur 4.26). Anslått restandel villfisk i bestanden etter gyting i 2009 ble brukt til å kategorisere bestander, der følgende skala ble foreslått:



Figur 4.26. Modellering av sammensetningen av gytebestanden av laks i 99 elver etter gyting i 2009, basert på årsprosenten for innslag av rømt oppdrettslaks for årene 1989-2009. Fargeskalaen angir modellert %-andel gytefisk med villaksbakgrunn, kategorisert som beskrevet ovenfor fra svært god til kritisk. Figuren er omtegnet fra Diserud m.fl. (2012).

- Svært god = > 95 % restandel villaks (gjennomsnittlig < 1,6 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- God = 90-95 % restandel villaks (gjennomsnittlig 1,6-3,3 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)

- Hensynskrevende = 75-90 % restandel villaks (gjennomsnittlig 3,3-8,7 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Sårbar = 50-75 % restandel villaks (gjennomsnittlig 8,7-20 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Truet = 25-50 % restandel villaks (gjennomsnittlig 20-35 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Kritisk = < 25 % restandel villaks (gjennomsnittlig > 35 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)

Modellberegningene viser at spesielt utsatte (kritisk truede) bestander finnes i alle regioner, særlig i Hordaland og Troms (figur 4.26). Flest lite påvirkete bestander ble anslått for Jæren, i Trondheimsfjorden og i Finnmark. Det er ikke gjennomført tilsvarende beregninger basert på data som inkluderer 2010 og 2011.

4.5 Ny forskning om genetisk påvirkning

I en nylig avlagt PhD-avhandling kalt «Gene flow and natural selection in Atlantic salmon» (Huisman 2012) ble det vist at hastigheten av genetisk påvirkning i en bestand kan øke uproporsjonalt mye når andelen av rømt oppdrettslaks øker, gitt at alt annet holdes likt. Resultatene viser også at økende genetisk forskjell mellom oppdrettslaks og villaks vil først øke effekten av genetisk innkryssing på bestandens fitness – og, når de genetiske forskjellene er blitt store nok, blir effekten av genetisk innkryssing redusert. Det betyr at det i de første generasjonene i et domestiseringsprogram for en ny oppdrettsart er viktig å hindre interaksjoner mellom ville bestander og de begynnende domestiserte bestandene. I dette arbeidet ble enkle og kjente genetiske modeller sammenlignet med mer komplekse modeller, som gav samme resultater.

Eksperimentelle og empiriske arbeider i Huismans doktorgrad viser at konkurranse mellom avkom av rømt oppdrettslaks og villaks i noen miljøer kan redusere overlevelsen hos villaksyngel (Sundt-Hansen mfl., *under utarbeidelse*), og at sykdom kan ha en betydelig påvirkningskraft på seleksjonsregimet på ferskvannsstadiet (de Eyto mfl. 2011). Disse forholdene er ennå ikke tatt med i de teoretiske modellene.

4.6 Foreløpige resultater fra bruk av genetiske markører som kan skille mellom oppdrettslaks og villaks, uavhengig av stamme

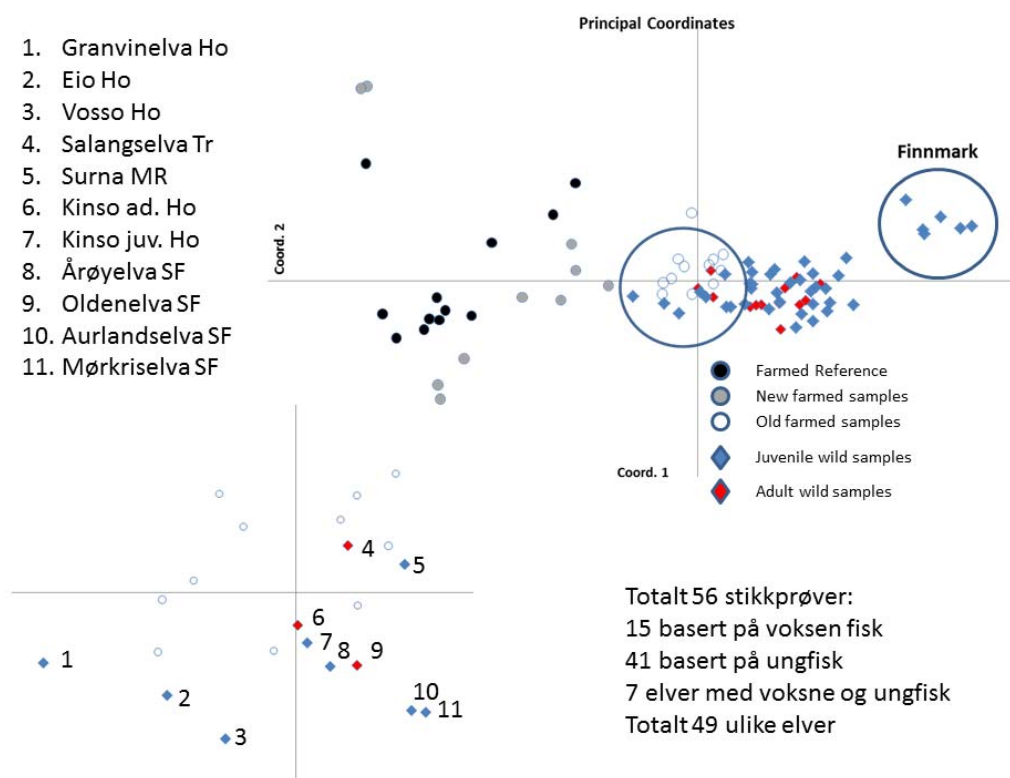
I et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og NINA om å utarbeide egnede indikatorer for genetisk påvirkning fra rømt oppdrettsfisk på ville bestander (Glover mfl. 2011), ble det foreslått å bruke to sett med molekylærgenetiske markører til å kvantifisere genetiske endringer i ville laksebestander:

- Et sett med SNP-markører utviklet for å skille mellom villaks og oppdrettslaks, uavhengig av opprinnelse (Karlsson mfl. 2011).
- Et sett med mikrosatellittmarkører som blir brukt i populasjonsgenetiske studier av laks fra hele utbredelsesområdet, og som nå er gjenstand for storskala studier i europeisk sammenheng (Ellis mfl. 2011).

Som første steg ble det foreslått å bruke disse markørene til å overvåke et stort antall elver for å kvantifisere innkryssingen som har skjedd. Videre kan en undersøke sammenhengen mellom antall/andel rømt fisk i ulike lakseelver og påvisbar genetisk endring, og analysere hvordan dette forholdet varierer med egenskaper ved elvene og elvenes laksebestander.

NINA har den siste tiden spesielt arbeidet med å kvantifisere genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks. Vi har konsentrert oss om å bruke SNP-markørene fordi de er valgt ut slik at de (i beste fall) gir et entydig skille mellom en oppdrettslaks og en villaks, uavhengig av villfiskbestand eller oppdrettsstamme (Karlsson mfl. 2011). Disse markørene ble funnet etter å lete blant 4514 SNP-markører (enkelt nukleotidpolymorfismer), og deretter velge de 60 som best kunne skille mellom en gruppe villaks fra 13 bestander (fra Numedalslågen i sør til Tana i nord) og en gruppe oppdrettslaks fra 12 oppdrettsstammer (fordelt på tre avlsselskaper med fire årsklasser i hver).

De foreløpige resultatene viser at det i noen villaksbestander har skjedd genetiske endringer som kan knyttes direkte til genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks (figur 4.27). Dette begrunnes med at disse bestandene nå står i en mellomstilling mellom flertallet av villaksbestander og referansebestandene av oppdrettslaks. For enkelte lokaliteter (Salangselva i Troms og Oldenelva i Sogn og Fjordane) har vi tidsrekker som viser at voksen laks (karakterisert som vill basert på skjell) i dag er genetisk likere referansebestandene av oppdrettslaks enn det de var tidlig (Salangselva) eller midt på 1990-tallet.



Figur 4.27. To-dimensjonal analyse av parvise genetiske forskjeller mellom ulike stikkprøver av oppdrettslaks og villaks, basert på studier av genetiske markører utviklet av Karlsson mfl. (2011) for å skille villaks og oppdrettslaks. Det er satt en sirkel rundt villaksbestander fra Finnmark og en annen sirkel rundt et utvalg av villaksbestander som genetisk står i en mellomstilling mellom flertallet av villaksbestandene fra resten av Norge og referansebestandene av oppdrettslaks (Farmed reference). Blant disse stikkprøvene er det både prøver av ungfisk (Juvenile wild) og av voksen laks som er karakterisert som «vill» basert på skjellprøver (Adult wild). Resultatene i figuren er basert på foreløpige analyser (Karlsson mfl., upublisert).

Flere av villaksbestandene som viser genetisk påvirkning fra oppdrettslaks, har hatt høye registrerte andeler oppdrettslaks i mange år (Eio, Vosso og Kinso i Hordaland, og Salangselva). Andre elver med høye innslag av rømt oppdrettslaks (for eksempel Etneelva i Hordaland) viser små genetiske endringer over tid med samme metode. Et tilsvarende resultat er vist tidligere i Etne med mikrosatellitter (Skaala m.fl. 2006). Mer generelt viser molekylærgenetiske studier av utsettinger av fisk i naturen at det er stor og til dels uforklarlig variasjon i hvorvidt en genetisk effekt kan påvises, både for laksefisk (Hindar m.fl. 1991) og for en rekke andre fiskearter (Araki & Schmid 2010). Et annet generelt resultat fra utsettinger, er at erfaringene for den lokale bestanden er negative, der en effekt kan påvises (Hindar m.fl. 1991; Araki & Schmid 2010). En bør derfor være forsiktig med å bruke manglende dokumentert (genetisk) effekt som tegn på at slike effekter ikke kan skje i framtiden (Et ungfisksample fra Etne 2009 ligger like i utkanten av sirkelen som er inntegnet, og antyder en genetisk påvirkning av nyere dato).

Vi arbeider med å finne gode metoder til å kvantifisere graden av genetisk påvirkning over tid fra 1980-tallet til i dag med SNP-markører, og vil vise detaljer for flere bestander når metoden er kvalitetssikret.

5 Om lakselus og effekter på vill laksefisk

5.1 Trender i lakselus på vill laksefisk

En økning i produksjonen av oppdrettsfisk medfører økt vertstilgang for lakselus, noe som kan øke potensialet for lakselusproduksjon (Anon. 2011). På grunn av det store antallet oppdrettsfisk i forhold til villfisk, er det sannsynlig at det totale bidraget av lakseluslarver fra oppdrettsfisk er større enn larveproduksjonen fra villfisk. I tillegg kan rømming av oppdrettsfisk bidra til at antallet frittsvømmende verter øker, noe som kan øke smittefaren på villfisk. Studier har vist at vill laksesmolt som er behandlet mot lakselus kan ha høyere sjøoverlevelse og vekst enn ubehandlet smolt fra samme elv (Skilbrei & Wennevik 2006, Gargan mfl. 2012). Dette viser at lakselus kan ha en bestandsreducerende effekt på vill laksefisk.

Siden 1992 har det foregått en årlig nasjonal lakselusovervåking langs norskekysten. Denne består av lakselustellinger på vill laks, sjørret og sjørøye prøvefisket i utvalgte fjorder, fortrinnsvis mellom mai og september, og har blitt publisert i årlige rapporter (Finstad 1993, 1994, 1995, 1996, Finstad mfl. 1992, 1994, se også Finstad & Bjørn 2011).

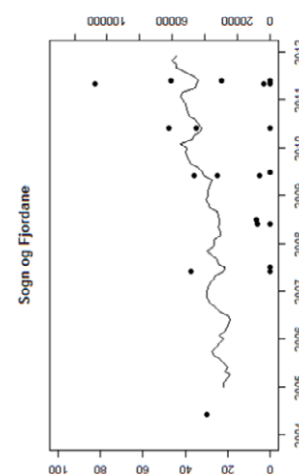
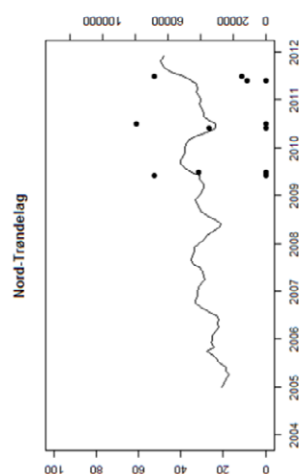
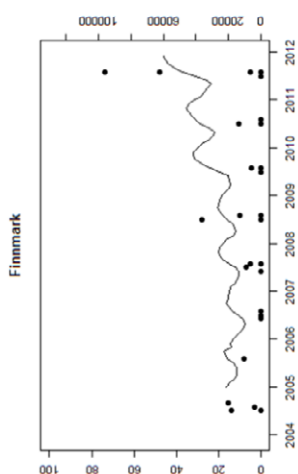
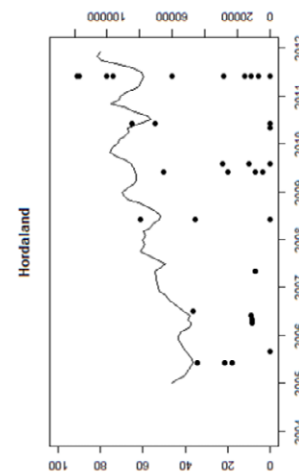
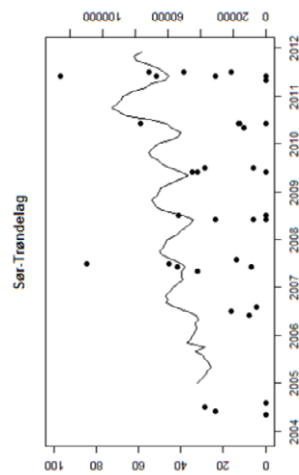
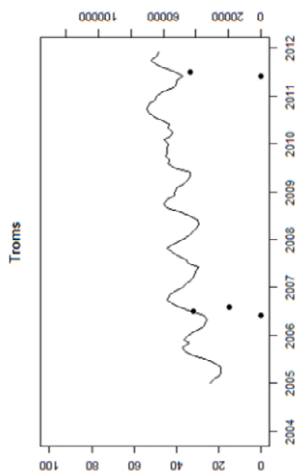
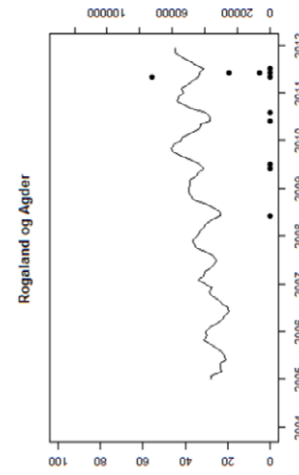
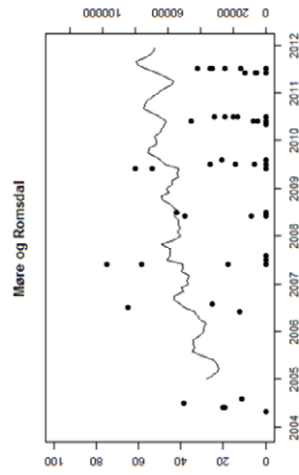
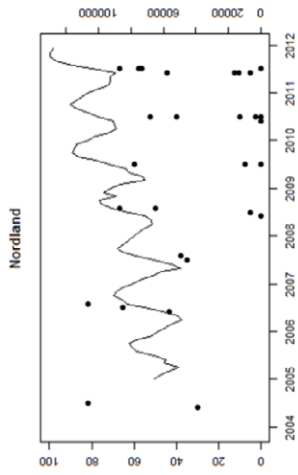
I figur 5.1 og 5.2 oppsummerer vi resultatene fra denne overvåkingen på vill sjørret og sjørøye. Figurene viser at lusepåslaget i 2011 var svært høyt i mange regioner. I Finnmark, Sør-Trøndelag, Sogn og Fjordane og Hordaland er 2011 det året med høyest rapporterte lusetall siden overvåkingen ble intensivert fra og med 2006. I de resterende fylkene, med unntak av Møre og Romsdal hvor lusepåslaget har gått noe ned, ligger 2011 på nivå med tidligere høye rapporterte verdier. Overvåking av lus på sjørret er i hovedsak basert på garnfangster på flere ulike stasjoner plassert utover i hver fjord. Generelt har stasjoner lengst inn i fjordene hatt lavere lusepåslag, mens stasjonene ytterst har hatt høyest lusepåslag. Den nasjonale lakselusovervåkingen har forsøkt å fange opp denne variasjonen gjennom å plassere prøvefiskestasjoner inne i og utenfor nasjonale laksefjorder, og figurene viser stor spredning i lusepåslaget innen et fylke på samme tidspunkt. I den følgende oppsummeringen omtaler vi stasjonene med *høyest lusepåslag* på et gitt tidspunkt innen hvert fylke (mens alle datapunktene er presentert i figurene). Lusepåslaget er presentert som andel fisk (%) med mer enn 0,1 lus/gram fiskevekt (l/g). Dette er et mål som har blitt foreslått som en grenseverdi ved bruk av bedømming av risiko for bestandseffekter av lakselus (se Taranger mfl. 2011 og Anon. 2011 for drøfting av grenseverdier).

I Finnmark har lusepåslaget på vill sjørret vært stabilt lavt, med unntak av 2011 der opp mot 80 % av fiskene hadde mer enn 0,1 l/g på stasjonen med høyest lusepåslag. I Troms er det lite data tilgjengelig, men i begge år med prøvefiske har lusepåslaget vært middels høyt (opp mot 40 %). I Nordland har lusepåslaget vært gjennomgående høyt i hele perioden fra 2004 til 2011. Her var 2007 året med lavest påslag (40 %), mens det har vært rapportert 50-80 % alle andre år. Lokalteter i Nord-Trøndelag har vært inkludert i lakselusovervåkingen siden 2009 og alle disse tre årene har det vært relativt høyt lusepåslag (mer enn 50 %). I Sør-Trøndelag var lusepåslaget lavt fra 2004 til 2006 (under 30 %), men særlig i 2007, 2009 og 2011 har lusepåslaget vært høyt (henholdsvis 80, 60 og over 95 %). Også i Møre og Romsdal har lusepåslaget vært relativt høyt gjennom hele perioden, med 40-80 % av fiskene med mer enn 0,1 l/g. I Sogn og Fjordane lå lusepåslaget middels høyt (30-50 %) mellom 2004-2010, med unntak av 2008 da lusepåslaget var lavt. Her var imidlertid lusepåslaget svært høyt i 2011 (over 80 %). Andelen fisk med mer enn 0,1 l/g i Hordaland var middels høyt (under 40 %) fram til 2007, men fra 2008-2011 har den økt sterkt fra 60 til 90 % i stikkprøvene med høyest lusepåslag. I Rogaland og Agder har det tidligere kun vært referansedata fra en lite oppdrettspåvirket fjord (Sandnesfjord). I 2011 ble det for første gang prøvefisket i et mer oppdrettsintensivt område i Ryfylke. Her hadde mer enn 50 % av sjørretene mer enn 0,1 l/g i 2011.

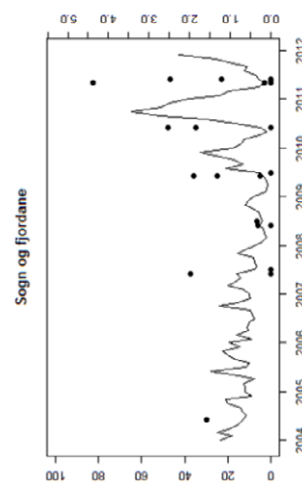
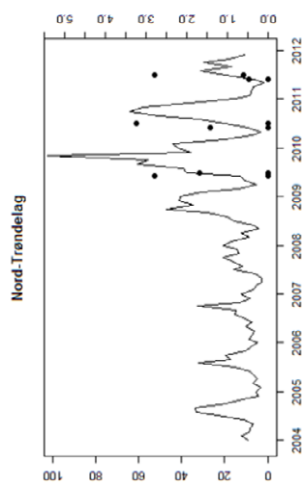
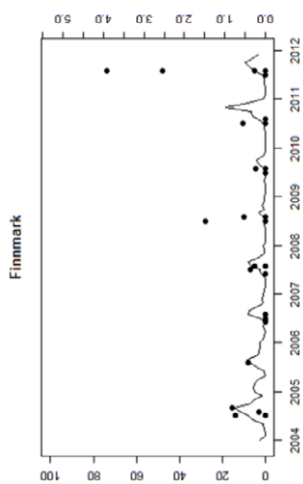
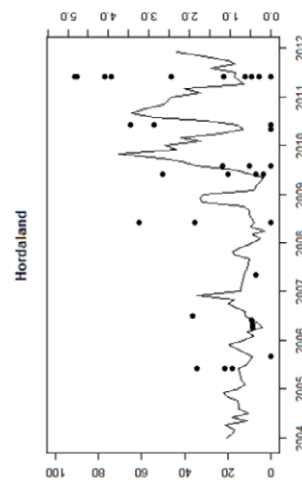
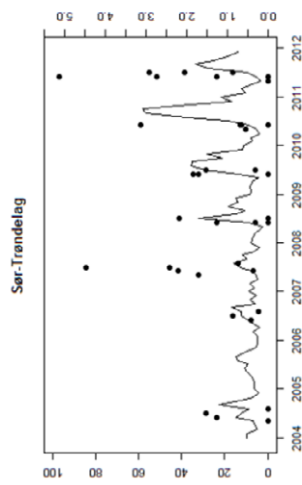
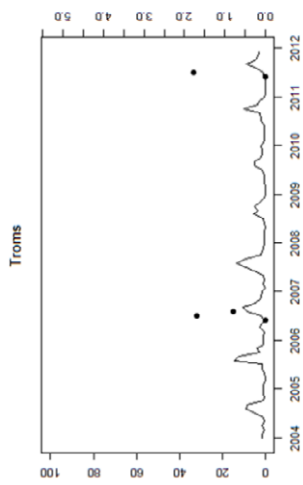
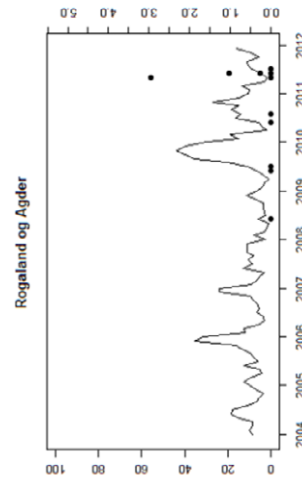
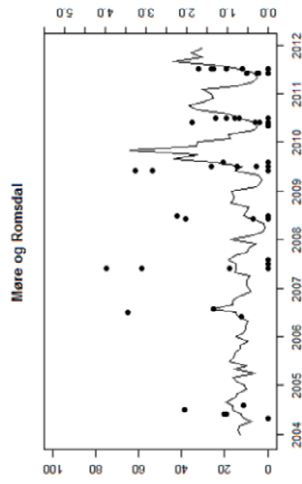
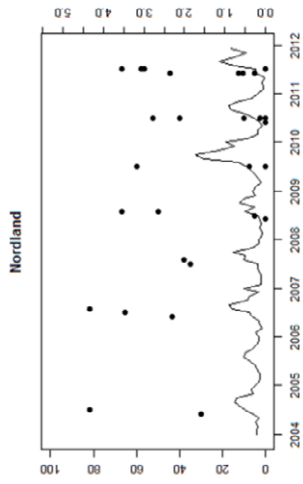
Biomasse oppdrettsfisk har hatt en jevn økning alle regioner og den største mengden oppdrettsfisk produseres i Nordland, Hordaland, Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (figur 5.1). En beskrivelse av variasjonen i biomasse er nylig publisert i Jansen mfl. (2012). Lusemengden i oppdrettsanlegg følger sesongmessige sykler og i noen fylker har det vært til dels høye luseverdier i enkelte år (figur 5.2). I Finnmark, Troms og Nordland har lusemengden rapportert fra oppdrett vært relativt lav. Med unntak av 2009 og 2006 har rapportert lusenivå vært relativt lavt også i oppdrettsanlegg i Rogaland og Agder. I de resterende fylkene har det vært store lusemengder hvert år i perioden 2009-2011. I Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Hordaland var det også en relativt mye lus i oppdrettsanlegg i 2008.

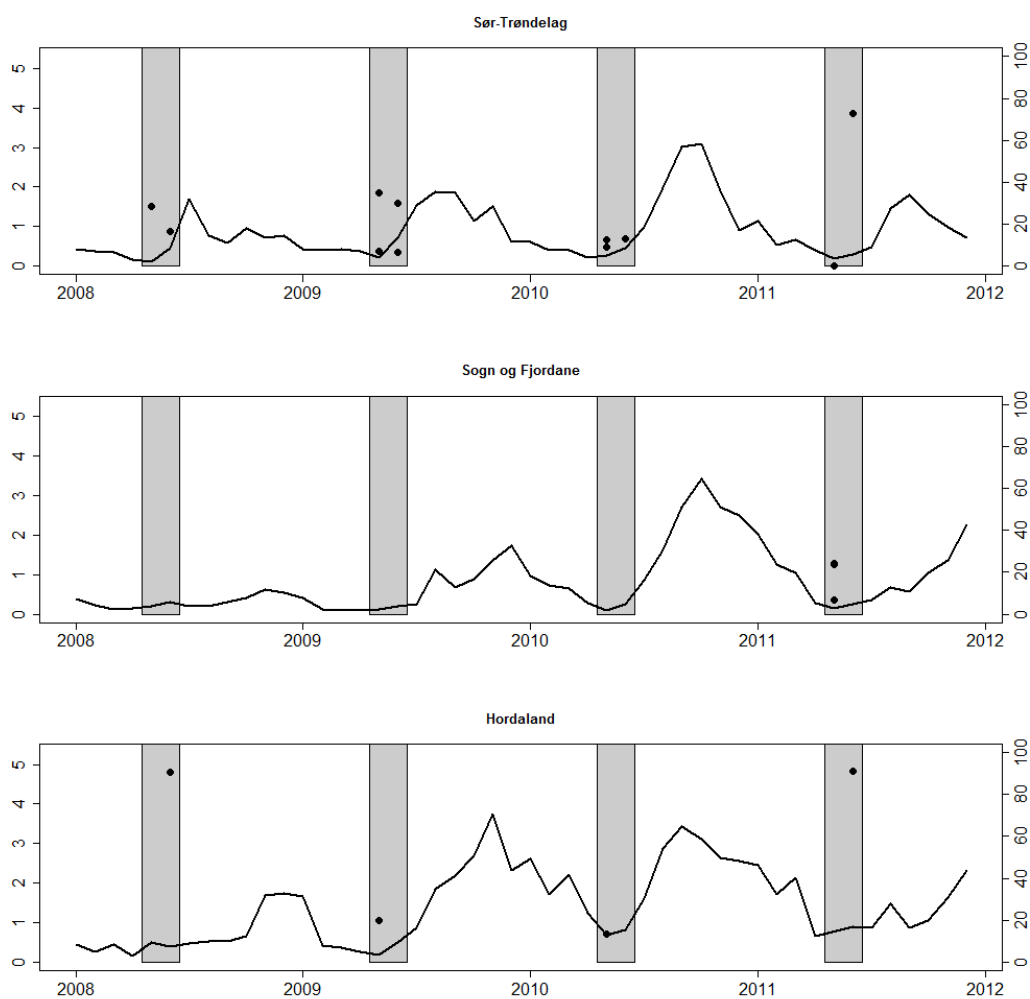
I figur 5.3 oppsummerer vi resultatene fra overvåkinga på laks siden 2008. For laks er det betraktelig dårligere datagrunnlag på lusepåslag på villfisk enn det er for ørret. Det har vært gjennomført tråling etter laksesmolt i utvandningsperioden i et fåtall fjorder, og det har ofte vært svært lave fangster. Figur 5.3 viser andel (%) av laksesmolt som har lus (prevalens) fra trålfangster i Hardangerfjorden (Hordaland), Trondheimsfjorden (Sør-Trøndelag) og Sognefjorden og Nordfjord (Sogn og Fjordane, kun i 2011). I Sør-Trøndelag var prevalensen middels høy i 2008-9, lav i 2010 og svært høy i 2011 (ca. 75 %). I Hordaland var det lav prevalens i 2009-10, men svært høy i 2008 og i 2011 (ca. 90 %). Det var relativt lav prevalens i Sogn og Fjordane i 2011.

*Figur 5.1. Kurvene viser biomasse av oppdrettsfisk (antall fisk i 1000 stk * gjennomsnittsvekt i kilo, høyre y-akse) fordelt på fylke og måned i perioden 2005-2011, basert på tall fra Fiskeridirektoratet (www.fiskeridir.no/statistikk/akvakultur/biomassestatistikk/). Svarte sirkler viser andel vill sjørret med mer enn 0,1 lus/gram fiskevekt (% , venstre y-akse), hentet fra de årlige rapportene i den nasjonale lakselusovervåkinga i perioden 2004-2011 (se tekst for referanser). Hvert punkt illustrerer garnfangster fra en bestemt stasjon en bestemt uke, og kun prøvefiskeomganger med minst 10 individer er inkludert. Innenfor et fylke er det ulikt antall stasjoner, hvorav noen er prøvefisket flere ganger gjennom sesong og over flere år, mens andre kun er prøvefisket et fåtall ganger. Stasjonene som har blitt prøvefisket i den nasjonale lakselusovervåkinga er valgt ut for å beskrive situasjonen i utvalgte fjorder og er således ikke representative for hele fylket.*



Figur 5.2. Kurven viser lusemengden i oppdrettsanlegg (høyeste gjennomsnittstall av bevegelige lus registrert per anlegg, høyre y-akse) fordelt på fylke og måned i perioden 2004-2011, basert på tall innrapportert til Mattilsynet. Tallene er lastet ned fra <http://www.lusedata.no/Sider/LusedataExcelPivot.aspx>. Svarte sirkler viser andel vill sjøørret med mer enn 0,1 lus/gram fiskevekt (% , venstre y-akse), hentet fra de årlige rapportene i den nasjonale lakselusovervåkinga i perioden 2004-2011 (se tekst for referanser). Hvert punkt illustrerer garnfangster fra en bestemt stasjon en bestemt uke, og kun prøvefiskeomganger med minst 10 individer er inkludert. Innenfor et fylke er det ulikt antall stasjoner, hvorav noen er prøvefisket flere ganger gjennom sesong og over flere år, mens andre kun er prøvefisket et fåtall ganger. Stasjonene som har blitt prøvefisket i den nasjonale lakselusovervåkinga er valgt ut for å beskrive situasjonen i utvalgte fjorder og er således ikke representative for hele fylket.

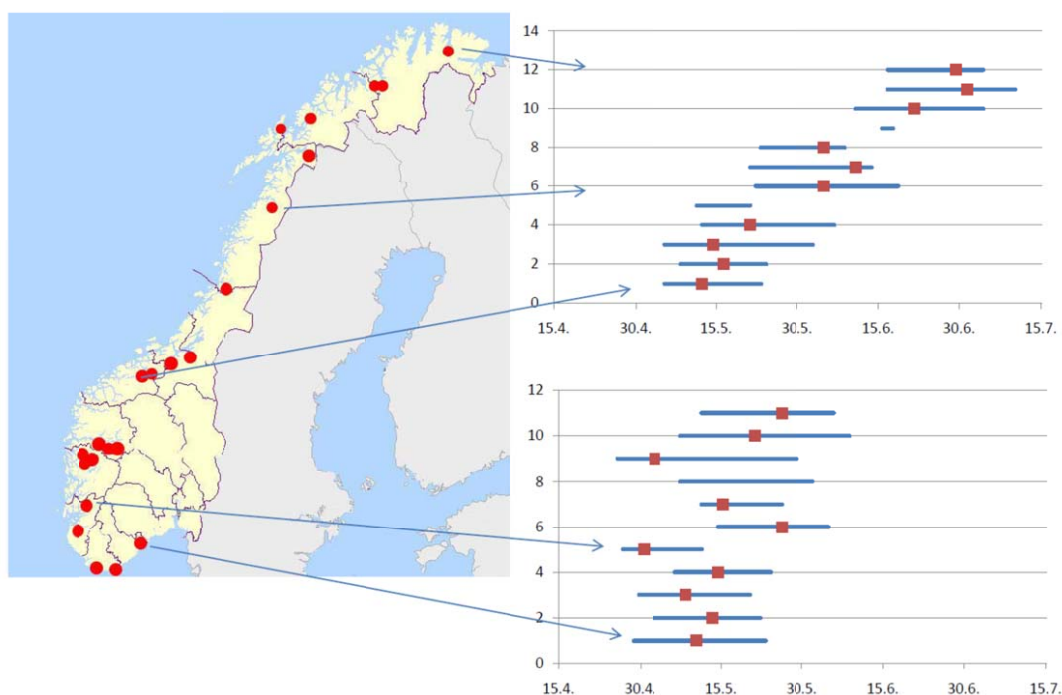




Figur 5.3. Kurven viser lusemengden i oppdrettsanlegg (høyeste gjennomsnittstall av bevegelige lus registrert per anlegg, venstre y-akse) per måned i perioden 2008-2011, basert på tall innrapportert til Mattilsynet for fylkene Sør-Trøndelag, Sogn og Fjordane og Hordaland. Tallene er fra <http://www.lusedata.no/Sider/LusedataExcelPivot.aspx>. Svarte sirkler viser andel vill laksesmolt som hadde lus (% , høyre y-akse), hentet fra de årlige rapportene i den nasjonale lakselusovervåkinga i perioden 2008-2011 (se tekst for referanser). Hvert punkt illustrerer trålfangster fra en bestemt uke (i Hordaland er fangsten summert over flere uker), og kun fangster med minst 10 individer er inkludert. Innenfor et fylke er det kun trålet i utvalgte fjorder (Trondheimsfjorden, Hardangerfjorden, Sognefjorden og Nordfjorden), og tallene er således ikke representative for hele fylket. De grå feltene illustrerer måneder der laksesmolt vandrer i fjordene i det aktuelle fylket, basert på den regionale variasjonen vist i figur 5.4.

5.2 Smoltutvandring og sjøfase

Laksesmolt vandrer ut av elvene til sjøen over en viss periode hver vår. I vassdrag langs kysten av Norge er det laksesmolt på vandring fra om lag midten av april (i sør) til månedsskiftet juli/august (i nord). I det enkelte vassdrag kan det være smolt på vandring i en periode på mellom 1-2 måneder (figur 5.4). Fordi tettheten av potensielle lakselusverter er veldig høy i områdene med høyest tetthet av oppdrettsanlegg kan man forvente at tettheten av lakselus også er høyest her. Dersom det er stor økning av antallet lakselus i oppdrettsanlegg i den samme perioden som villaks vandrer gjennom fjordene ut i sjøen, kan man derfor forvente at risikoen for smitte på villfisk vil være høyere. Tidspunkt for både utvandring og luseoppblussing i oppdrettsanlegg kan variere mellom år. Figur 5.3 viser en konseptuell beskrivelse av potensielt sammenfall i tid mellom smoltutvandring og lusemengden i oppdrettsanlegg. Mens smoltutvandringstidspunktet er basert på kjennskap fra elvene, er lus fra oppdrett basert på månedlige maksimalverdier for alle oppdrettsanlegg i samme fylke. I de fleste regioner er hovedtyngden av oppdrettsanlegg plassert i ytre deler av fjordene, og derfor kan man forvente en viss forsinkelse i tid fra smolten forlater elva til den svømmer gjennom det antatt største smittetrykket. Risikoen for smitte fra anlegg på utvandrende laksesmolt er derfor et samspill mellom tidspunkt for smoltutvandring, avstanden fra elv til åpen hav og lusemengden i oppdrett på det tidspunktet smolten passerer. Dette samme gjelder for voksen laks når disse vandrer tilbake til elva for å gyte.

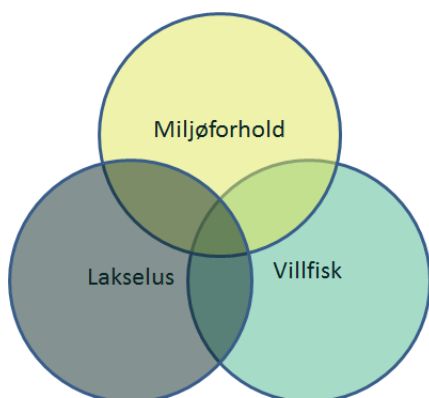


Figur 5.4. Tidspunkt for 50% utvandring av laksesmolt i 23 norske elver langs hele kysten. Den totale variasjonen i 50 % utvandringstidspunkt mellom år i hvert vassdrag er angitt med blå strek. For vassdrag med mer enn 3-års data er median tidspunkt for 50 % utvandring i tidsserien angitt med rød firkant. Figuren er laget basert på tall fra tabell 3.2.3 i Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 2011 (Anon. 2011)

For sjørret og sjørøye er perioden for smitterisiko mer langvarig, fordi disse artene oppholder seg i fjordene eller kystnære områder over lange perioder. Mens utvandringen fra elvene ofte skjer samtidig som laksesmolten, forblir mange ørret og røye i fjorden hele sommeren (i blant også vinterstid) og kan vandre mellom ferskvann og saltvann gjentatte ganger. Derfor er smitterisikoen for sjørret og sjørøye avhengig av lusetettheten gjennom hele sesongen, ikke bare en kort periode slik som for laks. Sjørret i sørlige deler av Norge oppholder seg lengre i sjøen enn bestander lenger nord (se vedlegg 8.2), derfor kan sjørretbestander i Sør-Norge være mer utsatt for lakselus. Tilsammen gjør dette at påvirkningen fra oppdrett på villfisk må sees i sammenheng med en rekke miljøforhold. Potensielle effekter av oppdrett vil ikke nødvendigvis kunne oppdages ved enkle analyser, men først når en rekke komplekse faktorer tas med.

5.3 Lusepåslaget styres av komplekse forhold

Forståelse av effekter av parasitter krever at man vurderer et triangel av parasittens biologi, vertens biologi og miljøforhold. Disse må forstås hver for seg, så vel som i samspill med hverandre (fig 5.5). Tabell 1 viser de viktigste kjente faktorene som styrer smitterisiko og påslag av lakselus. En gjennomgang av alle tilgjengelig studier om lakselus finnes blant annet i Finstad & Bjørn (2011), samt i en oppdatert sammenstilling som utgis av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning i 2012.



Figur 5.5. Den epidemiologiske trekanten. Konseptuell beskrivelse av samspillet mellom ulike faktorer som til sammen styrer lakselusinfeksjon.

Kunnskapsnivået om effekter av faktorene som er listet i tabell 5.1 varierer markant. Noen av enkeltmekanismene er relativt godt forstått, som for eksempel temperatureffekter på lakselusas utvikling og sammenhengen mellom vaksinasjon og smoltoverlevelse. Derimot har det hittil vært mangel på studier som inkluderer samspillet mellom de ulike mekanismene under naturlige forhold. Både det nødvendige datagrunnlaget og statistiske metoder til å håndtere analyser som inkluderer variasjoner i både tid og rom blir stadig bedre. Det pågår i skrivende stund flere prosjekter som ser på interaksjoner mellom oppdrett, villfisk og miljø: analyser av historiske lakselusdata på vill sjørret (NINA, HI, VI), oppsummering av litteratur og effekter av lakselus (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning), midtveisevaluering av den nasjonale lakselusovervåkinga (NINA, HI) og Miljøprosjektet i Romsdalsfjorden (NINA SINTEF, akvakulturnæringen). Kunnskapsnivået om lakselus på villfisk i Norge forventes derfor å øke betraktelig de kommende årene.

Tabell 5.1. Kjente faktorer som styrer smitterisiko og påslag av lakselus

Relevante parametere	Effekt
MILJØFORHOLD	
Temperatur	Hastigheten på utvikling fra egg til voksen lus styres i stor grad av temperatur
	Smoltutvandringen fra elver påvirkes av klima og temperaturen om våren
	Fiskens sensitivitet for smitte og sykdommer er større når fisken er stresset eller svekket, for eksempel under temperaturforhold som ikke er optimale
Salinitet	Lakselusas overlevelse påvirkes av saltholdigheten i vannet
Fersk/brakkvannstilgang	Ørret og røye kan vandre til områder med lavere salinitet for å kvitte seg med lus dersom dette er innen rekkevidde
Strømningsmønstre	Lakseluslarver har liten egenbevegelse og driver med havstrømmen
	Vannstrømmen og elveutløp påvirker lokale temperaturforhold i fjordene og ved kysten
	Vannstrømmen og elveutløp påvirker lokalt salinitetsnivå i fjordene og ved kysten
	Vandringsmønstre hos villfisk kan påvirkes av strømningsforhold
Antall oppdrettsfisk	Tilgjengelighet av verter
Lakselusnivå i oppdrett	Risiko for smitte og spredning av lus
Romlig fordeling av oppdrettsanlegg	Tilgjengelighet av verter og sannsynlighet for spredning av lakselus fra ett område til et annet
Behandling mot lus i anlegg	Lakselusnivå i oppdrett
Tidspunkt for utsetting av fisk i anlegg	Utviklingen av lusepopulasjonen i oppdrett påvirkes av når fisken settes ut og perioder med brakklegging reduserer smitterisiko mellom generasjoner
VILLFISK	
Villfiskens stadium, størrelse og kondisjon	Smittesensitivitet hos villfisk varierer mellom individer
	Tålegrense av lakselus hos villfisk varierer mellom individer
Tidspunkt for smoltutvandring og tilbakevandring	Risiko for smitte avhenger av om fiskens vandring gjennom fjorden sammenfaller med tiden for høy lakselustetthet
Romlig fordeling av villfisk (marint)	Tilgjengelighet av verter og sannsynlighet for spredning av lakselus fra ett område til et annet, samt risiko for at villfisk blir smittet av lakselus
Prematur tilbakevandring	I hvilken grad fungerer vandring tilbake til ferskvann utenom gyting som en effektiv måte å kvitte seg med lus
Sensitivitet	Tålegrenser for hvor mange lus en fisk kan ha før den enten dør av lus eller er i så dårlig forfatning at den dør av andre årsaker
Populasjonseffekter	Hvor stor kan dødeligheten som følge av lus være før det gir negative effekter på en fiskebestand
Fiskegenetikk	Genetisk forskjell mellom villfiskindivider i følsomhet for lakselus
Alternative verter	Ørret, laks og røye kan påvirke hverandres smitte
Marin overlevelse	Hvor stor del av dødeligheten i marin fase skyldes direkte eller indirekte lusepåslag

LAKSELUS	
Romlig fordeling av lakselus	Risiko for smitte og spredning av lus
Sykdomspotensiale	Hvor alvorlig påvirker en lakselus sin vert
Intensitet	Antall lus på hver fisk som har lus
Prevalens	Antall fisk med lus
Lakselusas stadium	Forskjellige stadier av lakselus har ulik påvirkning på fisk og ulike evner til å bevege seg fra vert til vert
Luseatferd	Evne til å oppsøke og feste seg på vert

6 NINAs sluttord

En tilrettelegging for videre vekst i oppdrettsnæringen fordrer også at næringen har flere gode områder/oppdrettslokaliteter som gir effektiv produksjon og med minimal miljøpåvirkning. Til dette kreves både teknologiutvikling i bransjen og tverrfaglige studier mht. fysiske, biologiske og produksjonsmessige forhold som grunnlag for arealplaner. Dette vil også kunne gi oppdrettsnæringen en robusthet og en fleksibilitet som muliggjør både rotasjon og brakklegging for å forebygge eller redusere sykdomsutbrudd – uten at næringen taper vesentlig produksjon.

NINA vil i denne sammenheng vise til prosessen på 1980-tallet omkring «Samlet plan for vassdrag» der lokaliteter ble vurdert på et bredt faglig grunnlag, både med hensyn til deres verdi for kraftproduksjon, og med hensyn til deres verdi som natur- og rekreasjonsområde. NINA er beredt på å bruke hele sin kompetanse til å finne miljøløsninger for oppdrettsnæringen som samtidig sikrer biologisk mangfold, naturverdier og verdien av vill laksefisk for andre næringer.

7 Referanser

- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- Anon. 2011. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 3. 285 s.
- Anon. 2012. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.
- Araki, H., & Schmid, C. 2010. Is hatchery stocking a help or harm? Evidence, limitations and future directions in ecological and genetic surveys. *Aquaculture* 308: S2-S11.
- Araki, H., Cooper, B. & Blouin, M.S. 2009. Carry-over effect of captive breeding reduces reproductive fitness of wild-born descendants in the wild. *Biology Letters* 5: 621-624.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1989. The duration of sea and freshwater residence of the sea trout, *Salmo trutta*, from the Vardnes River in northern Norway. *Environmental Biology of Fishes*, 24: 23-32.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1993. Duration of sea and freshwater residence of Arctic char (*Salvelinus alpinus*), from the Vardnes River in northern Norway. *Aquaculture*, 110: 129-140.
- Berg, O.K. & Jonsson, B. 1989. Migratory patterns of anadromous Atlantic salmon, brown trout and Arctic charr from the Vardnes river in northern Norway. I: Brannon, E. & Jonsson, B. (Red.). *Proceedings of the salmonid migration and distribution symposium*. School of Fisheries, University of Washington, Seattle, USA. , s. 106-115.
- Butler, J.R.A., Cunningham, P.D. & Starr, K. 2005. The prevalence of escaped farmed salmon, *Salmo salar* L., in the River Ewe, western Scotland, with notes on their ages, weights and spawning distribution. *Fisheries Management and Ecology* 12: 149-159.
- Chittenden, C.M., Rikardsen, A.H., Skilbrei, O.T., Davidsen, J.G., Halttunen, E., Skarðhamar, J. & McKinley, R.S. 2011. An effective method for the recapture of escaped farmed salmon. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 215-224.
- de Eyto, E., McGinnity, P., Huisman, J., Coughlan, J., Consuegra, S., Farrell, K., O'Toole, C., Tufto, J., Megens, H.J., Jordan, W., Cross, T. & Stet, R.J.M. 2011. Varying disease-mediated selection at different life-history stages of Atlantic salmon in fresh water. *Evolutionary Applications*, 4, 749-762.
- Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2010. Regionvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA Rapport 622. 40 s.
- Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 782. 32 s + vedlegg
- Ellis, J., og 29 medforfattere. 2011. Microsatellite standardization and evaluation of genotyping error in a large multi-partner research programme for conservation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Genetica* 139: 353–367.
- Ferguson, A., Fleming, I.A., Hindar, K., Skaala, Ø., McGinnity, P., Cross, T. & Prodöhl, P. 2007. Farm escapes, pp. 357-398. In E. Verspoor, L. Stradmeyer & J. L. Nielsen (Eds) *The Atlantic Salmon: Genetics, Conservation and Management*. Blackwell, Oxford.
- Finstad, B. & Bjøm, P.A. 2011. Present status and implications of salmon lice on wild salmonids in Norwegian coastal zones. I: Jones, S and Beamish, R (red) *Salmon Lice: An integrated approach to understanding parasite abundance and distribution*. John Wiley and Sons. S. 281-305.
- Finstad, B. 1993. Økologiske og fysiologiske konsekvenser av lus på laksefisk i fjordsystem. *NINA Oppdragsmelding* 213, 18 s.
- Finstad, B. 1994. Lakselus og midlertidige sikringssoner for laksefisk. *NINA Oppdragsmelding* 311. 19 s.
- Finstad, B. 1995. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. *NINA Oppdragsmelding* 356. 31 s.
- Finstad, B. 1996. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. *NINA Oppdragsmelding* 395. 27 s.

- Finstad, B., Bjøm, P.A., Nilsen, S.T. & Hvidsten, N.A. 1994. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. *NINA Oppdragsmelding* 287. 35 s.
- Finstad, B., Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1992. Registreringer av lakselus på lakse-smolt fanget i Trondheimsfjorden. *NINA Oppdragsmelding* 171. 11 s.
- Fiske, P. 2012. Rømt oppdrettslaks i prøver fra laksebestandene innsamlet høsten 2011. Notat til Fiskeridirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning.
- Fiske, P. Lund, R. A., & Hansen, L. P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989 – 2004. *ICES J. Marine Sci.* 63: 1182-1189.
- Fiske, P., Lund, R. A., Østborg, G. M., & Fløystad, L. 2001. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. *NINA Oppdragsmelding*, 704: 1-26.
- Fleming, I., Hindar, K., Mjølnerød, I.B., Jonsson, B., Balstad, T., Lamberg & A. 2000. Life-time success and interactions of farm salmon invading a native population. *Proceedings of the Royal Society of London B.* 267: 1517–1523.
- Fraser, D.J., Houde, A.L.S., Debes, P.V., O'Reilly, P., Eddington, J.D. & Hutchings, J.A. 2010. Consequences of farmed-wild hybridization across divergent populations and multiple traits in salmon. *Ecological Applications* 20: 935-953.
- Gargan, P.G., Forde, G., Hazon, N., Russell, D.J.F. & Todd, C.D. 2012. Evidence for sea lice-induced marine mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in western Ireland from experimental releases of ranched smolts treated with emamectin benzoate. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69: 343-353.
- Glover, K. A., Hindar, H., Karlsson, S., Skaala, Ø & Svåsand, T. 2011. Genetiske effekter av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander: utforming av indikatorer. *NINA Rapport* 726: 35 s., og Rapport fra Havforskningen nr 5-2011.
- Hansen L.P. & Youngson, A.F. 2010. Dispersal of large farmed Atlantic salmon, *Salmo salar*, from simulated escapes at fish farms in Norway and Scotland. *Fisheries Management and Ecology* 17: 28-32.
- Hansen, L.P. & Jacobsen, J.A. 1998. Lakseforskning ved Færøyene. *NINA Oppdragsmelding* 524: 1-37.
- Hansen, L.P. & Jacobsen, J.A. 2003. Origin and migration of wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in oceanic areas north of the Faroe Islands. *ICES Journal of Marine Science* 60: 110-119.
- Hansen, L.P. 2006a. Migration and survival of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released from two Norwegian fish farms. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1211-1217.
- Hansen, L.P. 2006b. Vandring og spredning av rømt oppdrettslaks. *NINA Rapport* 162: 1-21.
- Hansen, L.P., Jacobsen, J.A. & Lund, R.A. 1993. High numbers of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., observed on oceanic waters north of the Faroe Islands. *Aquaculture and Fisheries Management* 24: 777-781.
- Hansen, L.P., Jacobsen, J.A. & Lund, R.A. 1999. The incidence of escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the Faroese fishery and estimates of catches of wild salmon. *ICES Journal of Marine Science* 56: 200-206.
- Hansen, L.P., Reddin, D.J. & Lund, R.A. 1997. The incidence of reared Atlantic salmon in the commercial fishery at West-Greenland. *ICES Journal of Marine Science* 54: 152-155.
- Heggberget, T.G., Økland, F. & Ugedal, O. 1993. Distribution and migratory behaviour of adult wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) during return migration. *Aquaculture* 118: 73-83.
- Heggberget, T.G., Økland, F. & Ugedal, O. 1996. Prespawning migratory behaviour of wild and farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in a north Norwegian river. *Aquaculture Research* 27: 313-322.
- Hindar, K. & Diserud, O. 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. *NINA Rapport* 244: 1-45.
- Hindar, K., Fleming, I. A., McGinnity, P. & Diserud, O. 2006. Genetic and ecological effects of salmon farming on wild salmon: modelling from experimental results. *ICES J. Marine Sci.* 63: 1234-1247.

- Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 48: 945-957.
- Hislop, J.R.G. & Webb, J.H. 1992. Escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in Scottish coastal waters. *Aquaculture and Fisheries Management* 23: 721-723.
- Huisman, J. 2012. Gene flow and natural selection in Atlantic salmon. PhD thesis. NTNU, Trondheim
- Jacobsen, J.A. & Hansen, L.P. 2001. Feeding habits of wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the Northeast Atlantic. *ICES Journal of Marine Science* 58: 916-933.
- Jansen, P.A., Kristoffersen, A.B., Viljugrein, H., Jimenez, D., Aldrin, M. & Stien, A. 2012. Sea lice as a density-dependent constraint to salmonid farming. *Proceedings of the Royal Society, B*. Published online. doi: 10.1098/rspb.2012.0084
- Jensen, A.J., Finstad, B., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Saksgård, L. 2012. Timing of smolt migration in sympatric populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and Arctic char (*Salvelinus alpinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69: 711-723.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Forseth, T. & Rikardsen, A. 2005. Sjøørret, sjørøye og klima. I: Svenning, M.-A. & Jonsson, B. (Red.). *Kystøkologi: Økosystemprosesser og menneskelig aktivitet. NINAs strategiske instituttprogrammer 2001-2005*. NINA Temahefte 31. s. 55-61.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Økland, F., Lamberg, A. & Thorstad, E.B. 1998. The use of radiotelemetry for identifying migratory behaviour in wild and farmed Atlantic salmon ascending the Suldalslågen River in Southern Norway. In: Fish migration and fish bypasses (Jungwirth, M., Schmutz, S. & Weiss, S., red.), s. 55-68. Fishing News Books, Oxford.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 2009a. Migratory timing, marine survival and growth of anadromous brown trout *Salmo trutta* in the River Imsa, Norway. *Journal of Fish Biology*, 74: 621-638.
- Karlsson, S., Moen, T., Lien, S., Glover, K. & Hindar, K. 2011. Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Molecular Ecology Resources* 11 (Suppl. 1): 247-253.
- McGinnity, P., Prodöhl, P., Ferguson, A., Hynes, R., Ó Maoiléidigh, N., Baker, N., Cotter, D., O'Hea, B., Cooke, D., Rogan, G., Taggart, J. & Cross, T. 2003. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon *Salmo salar* as a result of interactions with escaped farm salmon. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*. 270: 2443-2450.
- Skilbrei, O.T. & Jørgensen, T. 2010. Recapture of cultured salmon following a large-scale escape experiment. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 107-115.
- Skilbrei, O.T. 2010a. Adult recaptures of farmed Atlantic salmon post-smolts allowed to escape during summer. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 147-153.
- Skilbrei, O.T. 2010b. Reduced migratory performance of farmed Atlantic salmon post-smolts from a simulated escape during autumn. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 117-125.
- Skilbrei, O.T. & Wennevik, V. 2006. Survival and growth of sea-ranched Atlantic salmon, *Salmo salar* L., treated against sea lice before release. *ICES Journal of Marine Sciences*, 63: 1317-1325.
- Skilbrei, O.T., Holst, J.C., Asplin, L. & Mortensen, S. 2010. Horizontal movements of simulated escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a western Norwegian fjord. *ICES Journal of Marine Science* 67: 1206-1215.
- Skaala, Ø., Wennevik, V., Glover, K.A. 2006. Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) populations affected by farmed escapees. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1224-1233.
- Solem, Ø., Hedger, R., Urke, H.A., Kristensen, T., Økland, F., Ulvan, E. & Uglem, I. 2012a. Atferd hos rømt oppdrettslaks i Sunndalsfjorden. NINA Rapport 805: 1-23.
- Solem, Ø., Hedger, R., Urke, H.A., Kristensen, T., Økland, F., Ulvan, E.M. & Uglem, I. 2012b. Movements and dispersal of farmed Atlantic salmon following a simulated-escape event. *Environmental Biology of Fishes*, akseptert.

- Sundt-Hansen, L., Huisman J., Skoglund H. & Hindar, K. (2012) Farmed salmon fry may reduce early survival of wild salmon (*under utarbeidelse*).
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Madhun, A.S. & Boxaspen, K.K. (red.). 2011. Risikovurdering – miljøvirkninger av norsk fiskeoppdrett. Fisken og havet, særnummer 3-2011:1-99.
- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1998. Migratory behaviour of adult wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., before, during and after spawning in a Norwegian river. Aquaculture Research 29: 419-428.
- Økland F., Heggberget T.G. & Jonsson B. 1995. Migratory behaviour of wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) during spawning. Journal of Fish Biology 46: 1-7.

8 Vedlegg

8.1 Estimerte andeler rømt laks i gytebestandene

Dette vedlegget gir detaljerte tabeller for de estimerte andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Tabellene inneholder følgende kolonner:

- Høstprosent: Totalandelen rømt oppdrettslaks i alle høstprøvene (Diserud mfl. 2010).
- Høst.Elv: Vektet gjennomsnittet av høstprosenten over alle elver, hvor hver elv er vektet likt.
- Høst.GBM: Vektet gjennomsnitt av høstprosenten over alle elver, hvor hver elv er vektet med størrelsen på gytebestandsmålet (GBM).
- Årsprosent: Et årlig, vektet gjennomsnitt basert på andelen rømt oppdrettslaks i henholdsvis sommer og/eller høstprøve fra hver elv (kun stikkprøver med 20 individer eller mer er inkludert). For å finne en regional verdi for Årsprosent vektet verdien fra hver elv med fangsten i elven (Diserud mfl. 2010)
- Ant.Elver.20: Antall elver det fins stikkprøver (med minst 20 fisk pr prøve) fra dette året om sommeren og/eller høsten
- Ant.Elver: Totalt antall elver det fins stikkprøver (uansett hvor liten stikkprøven er) fra dette året om sommeren og/eller høsten.

Tabell 1. Beregninger for hele Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	34.04	33.52	23.66	7.87	47	60
1990	33.40	30.63	29.14	9.25	40	54
1991	25.81	23.88	14.45	5.04	37	49
1992	24.97	25.41	23.10	5.59	36	46
1993	20.16	21.76	13.39	3.40	38	40
1994	22.00	22.11	14.01	3.62	28	32
1995	28.22	26.46	21.11	3.89	44	53
1996	31.24	32.92	27.65	7.05	43	50
1997	26.13	27.77	17.53	5.01	58	73
1998	20.65	20.23	10.31	3.76	44	57
1999	18.10	20.13	10.24	2.74	66	102
2000	17.71	16.57	9.16	3.49	73	101
2001	16.16	17.11	10.76	4.06	65	84
2002	26.91	24.93	17.48	7.18	49	73
2003	17.08	16.62	10.19	4.22	69	91
2004	28.39	25.63	12.26	5.10	67	88
2005	14.91	12.48	8.31	4.26	76	98
2006	18.32	20.35	14.56	4.97	79	99
2007	19.59	18.13	9.66	4.33	76	107
2008	23.18	22.62	13.34	5.07	83	97
2009	16.24	15.39	9.13	3.42	73	94
2010	16.28	13.43	11.48	4.84	87	112
2011	12.15	12.00	10.27	4.62	95	142

Tabell 2. Beregninger for nasjonale laksevasdrag (NLV) fra hele Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	29.91	26.42	22.56	7.41	27	28
1990	29.18	30.35	28.98	8.98	28	30
1991	24.15	20.33	12.93	4.27	22	24
1992	24.08	24.31	21.81	5.15	22	25
1993	16.89	19	12.4	3.05	21	22
1994	15.75	12.4	11.69	3.05	16	18
1995	24.52	22.18	19.72	3.28	25	27
1996	25.48	27.62	26.7	6.42	25	28
1997	24.08	24.52	15.96	4.22	31	36
1998	14.96	15.64	9	3.11	22	26
1999	14.47	19.08	9.53	2.03	33	38
2000	9.65	8.96	6.89	2.75	28	34
2001	13.41	14.55	9.19	3.39	30	32
2002	21.97	20.72	15.85	5.94	23	29
2003	11.82	11.5	8.71	3.76	32	36
2004	21.16	12.36	9.82	4.68	29	32
2005	11.14	10.4	7.76	3.76	33	36
2006	13.92	16.17	13.7	4.97	33	35
2007	15.04	12.67	7.86	3.65	38	41
2008	17.33	15.76	11.21	4.77	37	37
2009	14.79	11.81	8.17	3.37	36	41
2010	14.98	13.1	10.97	4.41	39	42
2011	12.76	12.32	10.17	4.60	42	48

Tabell 3. Beregninger for vassdrag som ikke er definert som nasjonale laksevassdrag (Ikke-NLV) fra hele Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst GBM	Årsprosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	39.21	38	32	11.53	20	32
1990	41.16	31	30.24	11.61	12	24
1991	27.76	28.43	30.93	14.44	15	25
1992	26.65	27	32.8	12.98	14	21
1993	27.12	25.44	20.05	8.86	17	18
1994	30.02	32.89	39.74	15.94	12	14
1995	33.42	33.09	34.33	13.43	19	26
1996	41.7	41.4	38.2	17.43	18	22
1997	29.04	31.5	29.18	15.6	27	37
1998	27.18	24.25	22.25	11.3	22	31
1999	22.61	21.38	17.75	13.58	33	64
2000	25.28	23.88	23.45	10.28	45	67
2001	21.74	21.46	31.38	10.44	35	52
2002	38	31.25	41.22	22.53	26	44
2003	23.86	22.17	20.48	7.86	37	55
2004	38.95	41	36.97	7.68	38	56
2005	21.16	16.38	16.45	6.9	43	62
2006	24.6	25.15	20.2	5.03	46	64
2007	26.75	25.69	22.94	9.96	38	66
2008	32.66	29.48	25.84	6.93	46	60
2009	18.83	20.56	16.56	3.67	37	53
2010	18.94	13.86	15.73	7.44	48	70
2011	10.96	11.62	11.37	4.69	53	94

Tabell 4. Beregninger for vassdrag innenfor nasjonale laksefjorder (NLF) fra hele Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Årsprosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	29.58	26.06	22.32	7.45	31	33
1990	28.85	28.56	27.91	8.87	30	31
1991	22.23	21.38	13.08	4.56	27	28
1992	24.04	23.94	21.64	5.32	25	27
1993	18.25	20.36	12.7	3.01	22	23
1994	18.1	16.92	12.27	3.2	17	20
1995	23.79	21.89	19.43	3.26	25	29
1996	24.75	28.13	26.56	6.58	24	28
1997	20.4	21.32	15.36	4.1	33	42
1998	13.43	14.41	8.92	3.05	25	31
1999	14.81	19.17	9.15	2.09	41	52
2000	10.75	10.54	6.79	2.79	35	49
2001	13.19	13.59	9.06	3.47	34	40
2002	20.94	19.8	15.86	6.01	25	38
2003	13.47	12.59	8.5	3.55	42	51
2004	21.91	12.43	9.86	4.35	34	43
2005	11.15	10.86	7.79	3.93	40	48
2006	14.65	17.68	13.28	4.59	45	50
2007	16.61	14.36	7.65	3.58	45	56
2008	19.04	17.48	10.91	4.85	44	48
2009	14.68	12.58	8.35	3.11	45	56
2010	14.74	12.38	11.01	4.59	50	60
2011	11.72	11.16	10.06	4.47	54	71

Tabell 5. Beregninger for vassdrag som ikke er innenfor nasjonale laksefjorder (Ikke-NLF) fra hele Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	41.63	41.47	41.28	11.89	16	27
1990	41.96	33.75	40.54	13.18	10	23
1991	31.66	28.64	32.34	13.08	10	21
1992	26.61	27.55	34.81	11.96	11	19
1993	24.15	23.3	17.61	10.22	16	17
1994	29.39	31	41.82	11.59	11	12
1995	37.32	34.7	41.26	13.73	19	24
1996	43.23	39.45	38.63	11.86	19	22
1997	37.41	36.72	41.7	17.07	25	31
1998	33.62	27.85	34.02	18.58	19	26
1999	24.01	21.94	28.82	12.85	25	50
2000	26.17	24.62	32.87	11.35	38	52
2001	21.71	23.08	32.09	11.86	31	44
2002	40.2	35.2	42.16	32.58	24	35
2003	23.53	23.78	30.63	13.97	27	40
2004	37.2	42.5	36.87	11.96	33	45
2005	21.24	15	15.16	6.71	36	50
2006	26.41	25.33	28.81	8.96	34	49
2007	25.47	27.33	35.77	11.09	31	51
2008	30.93	29.71	35.06	6.71	39	49
2009	20.48	22.08	20.24	6.2	28	38
2010	20.54	15.53	17.04	6.36	37	52
2011	13.42	13.93	15.10	5.36	41	71

8.1.1 Norge inndelt i fire regioner

For å se nærmere på regionale forskjeller har vi fulgt Vitenskapsrådets inndeling i Sør, Vest, Midt og Nord-Norge:

- **Sør:** Fra Østfold til og med Rogaland – totalt 314 elve-år
- **Vest:** Hordaland og Sogn og Fjordane – totalt 602 elve-år
- **Midt:** Fra Møre og Romsdal til og med Nordland – totalt 616 elve-år
- **Nord:** Troms og Finnmark – totalt 278 elve-år

Tabell 6. Beregninger fra Region Sør for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	28.58	34.5	24.4	15.14	8	9
1990	24.11	25.83	21.55	14.39	7	8
1991	23.07	28	23.44	17.05	4	5
1992	15.1	16.67	15.37	13.88	6	6
1993	12.79	15	13.65	7.21	4	4
1994	4.66	4	4.08	3.72	4	4
1995	15.47	18.22	10.66	2.6	10	10
1996	21.09	25.17	16.77	11.64	7	7
1997	19.51	17.85	11.34	6.71	15	17
1998	16.68	11.78	6.86	0.77	10	14
1999	11.61	6.89	4.39	2.51	11	18
2000	15.68	13.23	7.53	3.4	16	16
2001	12.06	11.33	8.1	3.74	13	13
2002	10.59	12	9.56	4.6	8	9
2003	6.69	5.78	2.53	1.11	9	10
2004	17.58	17.29	11.86	3.76	11	11
2005	9.78	13	6.39	2.48	15	19
2006	11.68	11.67	7.46	5	16	18
2007	14.14	10	4.59	3.33	18	23
2008	11.55	8.93	4.75	4.17	19	21
2009	12.95	11.73	5.35	2.22	20	23
2010	20.42	13.73	9.91	4.75	23	24
2011	7.75	9.27	4.69	2.8	19	25

Tabell 7. Beregninger for nasjonale laksevassdrag (NLV) fra Region Sør for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	23.52	22.67	22.42	14.77	5	5
1990	18.53	19	19.3	15.22	5	5
1991	18.02	20.5	20.6	20.74	2	2
1992	15.11	15	14.73	14.05	3	3
1993	8	8	8	5.85	2	2
1994	4.82	4	4.1	3.42	2	2
1995	9.43	11	8.38	2.15	6	6
1996	5.35	5.33	7.08	11.2	4	4
1997	12.52	10.2	7.94	6.13	6	6
1998	1.75	2.25	2.05	0.47	4	4
1999	2	2	2.83	1.9	6	6
2000	5.7	5.5	4.45	2.89	5	5
2001	4.21	4.6	5.96	3	6	6
2002	5.08	6.75	7.87	3.64	5	5
2003	2.14	2.5	1.12	1.21	4	4
2004	5.81	6.33	8.65	4.18	4	4
2005	2.23	3	3.96	1.76	6	7
2006	8.75	7.67	7.14	7.61	5	5
2007	3.19	3.25	1.78	2.42	7	7
2008	4.17	4.2	2.36	4.85	7	7
2009	2.64	2.75	2.61	1.93	7	7
2010	5.1	4.4	6.46	2.95	7	7
2011	1.94	1.8	2.13	1.81	7	7

Tabell 8. Beregninger for vassdrag som ikke er definert som nasjonale laksevassdrag (Ikke-NLV) fra Region Sør for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	40.15	46.33	29.45	18.9	3	4
1990	35.86	32.67	26.17	4.65	2	3
1991	27.51	33	27.59	10.98	2	3
1992	15.09	18.33	16.67	12.73	3	3
1993	29	29	29	14.58	2	2
1994	4	4	4	6.23	2	2
1995	27.14	32.67	26.9	11.32	4	4
1996	48.7	45	29.48	19	3	3
1997	25.28	22.62	17.18	10.07	9	11
1998	24.7	19.4	15.82	3.21	6	10
1999	20.52	13	8.8	7.21	5	12
2000	19.69	16.67	12.52	4.61	11	11
2001	20.88	19.75	20.38	6	7	7
2002	39.39	33	33	9.01	3	4
2003	11.94	8.4	5.91	0.88	5	6
2004	24	25.5	26.23	2.9	7	7
2005	13.1	18	14.69	3.99	9	12
2006	12.72	13.67	8.03	2.55	11	13
2007	18.67	14.5	9.96	5.87	11	16
2008	15.74	11.56	9.19	3.03	12	14
2009	17.41	16.86	10.26	2.85	13	16
2010	29.43	21.5	22.33	10.29	16	17
2011	12.51	15.5	15.21	7.09	12	18

Tabell 9. Beregninger for vassdrag innenfor nasjonale laksefjorder (NLF) fra Region Sør for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	23.38	22	21.96	14.83	5	5
1990	16.83	15	16.21	14.42	5	5
1991	16.7	17.67	18.48	17.04	3	3
1992	14.99	14.5	14.4	14.11	4	4
1993	12.79	15	13.65	7.16	3	3
1994	4.66	4	4.08	3.42	3	3
1995	8.8	11.17	8.11	2.25	6	6
1996	5.7	7	6.81	11.3	4	4
1997	12.05	10.5	8.32	6.2	9	9
1998	7.38	7	3.76	0.63	6	6
1999	2.69	1.71	2.3	2.18	7	8
2000	5.78	5.86	4.17	2.76	7	7
2001	5.61	6.5	6.57	3.39	7	7
2002	8.71	12	9.56	4.39	6	6
2003	6.09	6	2.48	1.04	7	7
2004	8.79	8.5	9.12	3.55	5	5
2005	4.02	4	4.13	2.34	7	8
2006	7.37	6.17	5.96	4.67	7	7
2007	4.11	3.71	2.18	2.42	8	9
2008	4.89	4.12	2.32	3.92	10	10
2009	5.3	3.57	2.63	1.53	10	10
2010	7.7	5.43	6.71	4.04	10	10
2011	6.26	7.38	3.75	2.23	9	10

Tabell 10. Beregninger for vassdrag som ikke er innenfor nasjonale laksefjorder (Ikke-NLF) fra Region Sør for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Årsprosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	45.73	59.5	43.54	32.34	3	4
1990	47.29	47.5	47.45	12.22	2	3
1991	32.59	43.5	41.92	17.07	1	2
1992	15.5	21	20.04	10.7	2	2
1993	NaN	NaN	NA	8.44	1	1
1994	NaN	NaN	NA	9.67	1	1
1995	34.65	32.33	41.97	10.73	4	4
1996	58.38	43.33	44.46	18.32	3	3
1997	35.73	29.6	35.38	13.63	6	8
1998	36.34	21.33	41.04	12.71	4	8
1999	29.18	25	39	8.59	4	10
2000	25.15	21.83	27	7.86	9	9
2001	21.75	21	22.98	8.5	6	6
2002	62	NaN	NA	19.29	2	3
2003	9.13	5	4.26	3.49	2	3
2004	27.19	29	32.38	6.02	6	6
2005	17.76	22	18.56	3.5	8	11
2006	17.76	22.67	21.49	7.3	9	11
2007	31.66	24.67	26.47	10.73	10	14
2008	23.63	15.33	21.46	6.64	9	11
2009	24.89	26	25.49	9.83	10	13
2010	40.24	28.25	32.21	9.5	13	14
2011	12.86	14.33	17.05	7.14	10	15

Tabell 11. Beregninger for Region Vest for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	48.62	40.25	26.48	24.78	12	13
1990	51.05	32.83	19.79	25.26	9	10
1991	53.45	42.57	28.41	33.48	7	7
1992	45.31	40	24.35	16.34	6	7
1993	52.38	50.5	55.98	13.84	8	9
1994	45.06	38.33	27.56	10.64	8	10
1995	46.52	36.88	41.03	11.41	11	13
1996	39.61	35.17	49.14	11.42	10	11
1997	39.65	37.67	44.11	18.16	11	12
1998	34.49	28.25	40.68	26.09	6	10
1999	40.05	39.64	40.86	20.25	22	44
2000	24.21	26.56	26.48	17.69	24	42
2001	28.84	26.5	21.12	19.52	23	38
2002	43.64	42.6	48.27	36.25	15	33
2003	34.86	28.67	12.21	16.72	26	42
2004	57.15	43.77	19.98	12.96	25	45
2005	32.37	20.6	13.2	10.72	31	48
2006	30.62	24.17	16.27	13.78	31	46
2007	32	26.29	34.47	23.05	26	45
2008	39.98	36.19	28.97	17.1	28	36
2009	32.09	29.08	29.23	14.25	20	28
2010	20.7	21.1	22.52	15.09	25	29
2011	4.8	4.67	6.81	3.87	23	24

Tabell 12. Beregninger for nasjonale laksevasdrag (NLV) fra Region Vest for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	53.4	40.33	20.15	26.3	5	5
1990	40.7	33.33	16.08	30.43	5	5
1991	48.81	35.25	22.85	33.45	4	4
1992	43.01	34	20.65	15.35	4	5
1993	61.3	59.5	64.86	13.03	4	5
1994	46.17	31.5	19.47	7.63	4	5
1995	56.19	43	40.68	10.89	6	7
1996	57.18	56.67	57.67	12.7	6	7
1997	46.66	38.6	42.73	17.74	7	8
1998	66.43	74	74	29.56	4	6
1999	43.38	42.33	40.36	15	8	9
2000	23.16	21	23.33	13.54	6	10
2001	29.09	28	19.07	17.41	7	8
2002	47.01	50.33	54.43	22.23	5	9
2003	25.3	15.33	0.48	11.71	9	11
2004	55.15	23.5	12.69	9.91	8	11
2005	26.16	24.5	13.35	10.33	9	10
2006	24.94	19.6	15.49	12.81	9	9
2007	33.17	25.5	36.3	19.98	9	11
2008	36.04	26.71	23.5	17.19	9	9
2009	33.1	28.29	23.75	16.83	8	10
2010	23.06	26.5	24.27	17.85	9	10
2011	4.51	3.8	4.86	3.17	10	11

Tabell 13. Beregninger for vassdrag som ikke er definert som nasjonale laksevassdrag (Ikke-NLV) fra Region Vest for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	44.9	40.2	60.71	20.14	7	8
1990	61.19	32.33	33.79	5.33	4	5
1991	61.99	52.33	66.02	33.78	3	3
1992	51.96	52	50.74	35.95	2	2
1993	38.52	41.5	34.43	20.11	4	4
1994	44.5	41.75	49.76	26.13	4	5
1995	38.02	30.75	41.8	15.83	5	6
1996	15.25	13.67	18.1	5.68	4	4
1997	30.55	36.5	48.12	23	4	4
1998	13.4	13	24.62	2.24	2	4
1999	37	37.62	41.7	30.88	14	35
2000	25.22	31	30.84	26.36	18	32
2001	28.33	23.5	36.43	22.69	16	30
2002	31.11	31	36.43	56.58	10	24
2003	41.01	35.33	41.14	24.4	17	31
2004	59.87	61.14	54.65	19.75	17	34
2005	52.38	5	5	11.28	22	38
2006	35.38	27.43	17.63	15.43	22	37
2007	30.02	27.33	27.37	28.66	17	34
2008	46.42	43.56	41.99	16.98	19	27
2009	29.52	30.2	50.03	9.78	12	18
2010	12.88	13	17.76	10.97	16	19
2011	5.6	5.75	12.67	5.47	13	13

Tabell 14. Beregninger for vassdrag innenfor nasjonale laksefjorder (NLF) fra Region Vest for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	52.31	44	21.03	24.26	8	8
1990	36.01	25.75	14.46	24.82	8	8
1991	47.33	34	22.93	33.17	5	5
1992	43.01	34	20.65	15.35	4	5
1993	61.3	59.5	64.86	13.03	4	5
1994	47.61	38	23.86	7.63	4	6
1995	47.87	38	38.93	10.91	7	9
1996	50.05	44.75	53.77	12.49	7	8
1997	37.89	32.83	40.87	17.28	8	9
1998	43.02	35.67	43.1	26.82	5	8
1999	41.28	40.6	37.1	15.2	14	19
2000	26.46	28.5	24.61	13.47	12	19
2001	29.09	28	19.07	17.32	11	15
2002	44.2	43.5	52	22.66	6	15
2003	32.28	26.2	2.97	12.81	14	20
2004	49.25	21.29	12.61	9.81	12	20
2005	26.88	24.5	13.35	10.04	15	21
2006	24.61	21.43	16.33	12.41	17	21
2007	33.68	30.67	36.97	19.58	15	23
2008	37.53	31.22	24.42	16.84	15	18
2009	31.51	26.4	27.9	12.42	14	19
2010	21.52	22.38	22.59	14.42	16	18
2011	5.09	4.88	6.91	2.79	16	17

Tabell 15. Beregninger for vassdrag som ikke er innenfor nasjonale laksefjorder (Ikke-NLF) fra Region Vest for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	44.48	36.5	61.64	30.77	4	5
1990	72.47	47	69.23	52.38	1	2
1991	67.72	64	69.66	36.83	2	2
1992	51.96	52	50.74	35.95	2	2
1993	38.52	41.5	34.43	20.11	4	4
1994	42.74	38.67	48.77	26.13	4	4
1995	43.6	33.5	55.38	16	4	4
1996	17.23	16	22.33	5.54	3	3
1997	43.98	47.33	55.68	33.35	3	3
1998	9.07	6	6	9.2	1	2
1999	37.05	37.25	55.01	36.28	8	25
2000	19.61	22.67	33.1	30.14	12	23
2001	28.33	23.5	36.43	23.91	12	23
2002	39	39	39	60.32	9	18
2003	40.63	31.75	41.15	26.27	12	22
2004	72.4	70	59.15	22.38	13	25
2005	50.82	5	5	12.2	16	27
2006	43.39	28	16.12	17.41	14	25
2007	24.21	0	0	32.56	11	22
2008	46.3	42.57	41.61	17.74	13	18
2009	35.14	42.5	49.72	26.23	6	9
2010	14.73	16	21.69	17.94	9	11
2011	2.09	3	3	9.11	7	7

Tabell 16. Beregninger for Region Midt for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	32.39	31.62	24.03	9.04	18	28
1990	29.69	27.79	31.23	10.51	14	24
1991	22.89	22.09	13.17	4.81	15	23
1992	26.75	27.88	26.85	9.27	14	19
1993	16.91	17.25	10.28	3.64	17	18
1994	12.66	12.5	11.9	3.56	11	13
1995	28.4	26.67	24.26	5.01	15	21
1996	40.64	43.89	35.22	12.38	17	21
1997	28.67	34	33.87	11.54	20	32
1998	20.13	20.69	16.24	8.52	19	23
1999	13.73	11.42	12.55	4.16	24	30
2000	9.76	8.75	6.48	2.28	22	30
2001	12.98	13	8.54	3.65	20	23
2002	15.56	13.8	14.79	8.35	19	21
2003	8.14	10.35	8.83	3.64	24	28
2004	11.49	10.86	10.98	5.21	21	22
2005	10.76	9.62	9.23	4.9	19	20
2006	13.76	19	15.5	5.88	23	23
2007	12.15	13.33	10.06	4.34	21	26
2008	11.64	13.21	12.09	5.09	22	24
2009	10.73	8.85	8.79	3.77	20	29
2010	13.11	9.2	10.81	4.07	25	44
2011	11.7	10.37	10.11	5.83	36	70

Tabell 17. Beregninger for nasjonale laksevasdrag (NLV) fra Region Midt for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	29.48	24.8	23.81	8.83	10	11
1990	28.63	25.86	30.51	10.03	10	11
1991	18.38	17.33	12.49	3.55	8	9
1992	31.44	31.8	27.15	8.71	7	8
1993	8.56	9	9.13	3.15	7	7
1994	14.01	10	11.75	2.81	6	7
1995	24.07	19.4	23.54	3.98	6	7
1996	35.45	34.17	34.55	11.47	8	9
1997	29.14	30	33.21	10.07	10	14
1998	11.36	11.33	15.91	7.48	7	8
1999	13.04	12.1	12.5	3.88	12	15
2000	5.32	4.25	5.88	1.74	11	12
2001	13.11	12.3	8.23	3.21	10	11
2002	14	9.75	14.59	7.86	9	9
2003	7.65	10.23	8.7	3.19	12	14
2004	9.17	8.56	10.78	4.82	10	10
2005	7.24	4.6	8.81	4.43	8	9
2006	12.19	17.33	15.29	5.81	12	12
2007	10.68	13	9.97	4.07	13	14
2008	12.5	14.9	12.21	5.06	12	12
2009	10.85	7.11	8.83	3.77	11	14
2010	14.36	11	11.03	4.24	12	14
2011	14.32	14	10.48	7.07	12	17

Tabell 18. Beregninger for vassdrag som ikke er definert som nasjonale laksevassdrag (Ikke-NLV) fra Region Midt for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	34.59	34.73	26.18	10	8	17
1990	31.46	29.71	39.27	12.97	4	13
1991	27.49	27.8	24.13	14.59	7	14
1992	21.65	21.33	19.82	12.86	7	11
1993	25.19	22.2	18.48	7.6	10	11
1994	11.02	16.67	18.02	14.93	5	6
1995	33.73	35.75	36.4	14.51	9	14
1996	49.62	63.33	60.94	20.97	9	12
1997	27.45	42	54.75	25.58	10	18
1998	31.76	28.71	24.3	15.42	12	15
1999	14.64	10.67	13.36	6.66	12	15
2000	16.45	15.5	22.35	8.86	11	18
2001	12.49	14.17	20.19	9.6	10	12
2002	18.61	18.43	19.4	18.69	10	12
2003	8.92	10.5	10.86	9.4	12	14
2004	17.68	15	18.35	8.74	11	12
2005	19.42	18	24.16	9.51	11	11
2006	21.47	23	23.4	7.06	11	11
2007	18.64	14.5	14.88	8.54	8	12
2008	7.1	9	6.95	5.42	10	12
2009	10.19	12.75	7.09	3.78	9	15
2010	10.18	7	6.74	3.26	13	30
2011	7.32	7.1	3.86	2.95	24	53

Tabell 19. Beregninger for vassdrag innenfor nasjonale laksefjorder (NLF) fra Region Midt for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	27.61	21.29	23.41	8.73	12	14
1990	32.63	28.83	31.13	10.03	10	10
1991	20.91	24.43	13.12	4.27	11	11
1992	31.44	31.8	27.15	9.05	10	10
1993	6.36	6.5	8.89	2.94	8	8
1994	16.83	14.8	11.98	3.14	6	7
1995	24.59	19.4	23.54	3.98	6	8
1996	38.17	40	35.19	12.87	7	9
1997	29.3	33.86	33.76	10.62	9	17
1998	12.13	12	16.09	7.68	8	10
1999	14.88	11.8	12.59	4.02	14	18
2000	6.77	4.25	5.93	1.82	11	17
2001	13.93	12.4	8.27	3.23	10	12
2002	15.23	11.11	14.78	8.16	10	12
2003	8.53	10.47	8.79	3.31	15	18
2004	11.61	10.33	10.94	4.85	11	12
2005	8.24	5.75	9.02	4.84	9	10
2006	15.33	22.31	15.7	6.23	15	15
2007	14.47	14.71	10.11	4.14	15	17
2008	14.91	15.9	12.35	5.29	12	13
2009	11.24	8.22	8.94	3.81	13	19
2010	14.56	10.77	11.1	4.24	15	23
2011	14.01	12.82	10.38	7.15	18	32

Tabell 20. Beregninger for vassdrag som ikke er innenfor nasjonale laksefjorder (Ikke-NLF) fra Region Midt for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Årsprosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	37.11	39.67	33.98	10.6	6	14
1990	26.47	27	32.06	12.97	4	14
1991	25.04	18	14.21	10.64	4	12
1992	21.65	21.33	19.82	11.72	4	9
1993	22.71	20.83	17.36	10.07	9	10
1994	8.09	8.67	9.14	8.11	5	6
1995	33.5	35.75	36.4	14.51	9	13
1996	44.12	48.75	35.72	10.25	10	12
1997	27.09	34.2	36.05	16.69	11	15
1998	31.31	28.14	18.95	15.28	11	13
1999	12.34	11	12.06	4.98	10	12
2000	14.39	15.5	17.96	6.37	11	13
2001	10.51	14	15.77	7.33	10	11
2002	16.2	17.83	14.86	10.73	9	9
2003	7.46	10.12	9.6	7.41	9	10
2004	11.29	11.8	12.15	7.74	10	10
2005	14.96	13.5	13.34	5.26	10	10
2006	6.29	8.25	8.4	2.56	8	8
2007	8.02	8.5	8.08	7.22	6	9
2008	3.16	6.5	3.37	3.71	10	11
2009	8.56	10.25	3.98	3.4	7	10
2010	9.12	6.29	2.92	3.18	10	21
2011	7.02	7	1.18	2.37	18	38

Tabell 21. Beregninger for Region Nord for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	4	4	4	3.13	9	10
1990	52.05	44.5	39.28	4.46	10	12
1991	10.92	9.22	8.56	3.46	11	14
1992	21.92	17.57	17.61	2.31	10	14
1993	10.82	12	9.06	2.27	9	9
1994	22.2	39	27.86	2.82	5	5
1995	18.49	21	11.23	2.46	8	9
1996	22.02	19.8	8.33	2.7	9	11
1997	25.6	23.89	4.61	1.09	12	12
1998	22.04	29.75	3.66	1.5	9	10
1999	16.16	23	5.32	0.7	9	10
2000	38.28	32.29	18.19	3.25	11	13
2001	30.69	32.5	33.02	2.95	9	10
2002	57.87	53.6	33.41	4.88	7	10
2003	34.75	31.44	22.59	6.11	10	11
2004	33.45	29.86	13.14	4.06	10	10
2005	12.26	7.25	6.04	3.11	11	11
2006	27.47	31.4	28.16	2.79	9	12
2007	27.82	31.6	13.14	3.05	11	13
2008	40.65	40.33	35.93	4.25	14	16
2009	8.42	10.5	7.58	3.08	13	14
2010	13.48	13.9	12.46	4.65	14	15
2011	24.83	30.14	18.61	5.53	17	23

Tabell 22. Beregninger for nasjonale laksevassdrag (NLV) fra Region Nord for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	4	4	4	3.01	7	7
1990	49.59	44.5	39.28	4.25	8	9
1991	13.16	13.33	8.74	3.29	8	9
1992	14.25	12.25	10.46	2.26	8	9
1993	11.51	13.2	9.32	2.24	8	8
1994	3	3	3	2.76	4	4
1995	13.87	21	11.23	2.35	7	7
1996	13.85	12.75	4.97	2.36	7	8
1997	16.39	16	1.91	0.84	8	8
1998	18.25	22.67	2.13	1.17	7	8
1999	12.86	23	5.32	0.51	7	8
2000	14.1	14.5	11.08	2.98	6	7
2001	21.18	20.67	21.87	2.81	7	7
2002	40.85	39	26.65	4.54	4	6
2003	23.32	18.33	17.08	5.81	7	7
2004	11.54	8.75	4.89	3.84	7	7
2005	8.03	7.25	6.04	3.06	10	10
2006	13.22	14.33	7.14	2.71	7	9
2007	9.23	7.33	1.82	2.87	9	9
2008	9.79	12.33	14.16	3.71	9	9
2009	5.45	5.67	5.72	3.08	10	10
2010	12.3	11.14	12.02	4.61	11	11
2011	22.34	25.67	18	5.55	13	13

Tabell 23. Beregninger for vassdrag som ikke er definert som nasjonale laksevassdrag (Ikke-NLV) fra Region Nord for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	NaN	NaN	NA	9.69	2	3
1990	83	NaN	NA	14.53	2	3
1991	8.09	1	0.88	14.18	3	5
1992	32.69	24.67	54.93	9.15	2	5
1993	6	6	6	4.38	1	1
1994	75	75	75	49.06	1	1
1995	39	NaN	NA	8.44	1	2
1996	55.12	48	48	15.45	2	3
1997	41.47	33.75	40.42	10.89	4	4
1998	51	51	51	41.45	2	2
1999	41	NaN	NA	37.78	2	2
2000	60.99	56	72.05	24.09	5	6
2001	57.8	68	68	26.26	2	3
2002	79.14	75.5	86.24	62.36	3	4
2003	54.24	57.67	57.92	46.96	3	4
2004	71.26	58	49.27	22.6	3	3
2005	63	NaN	NA	63.4	1	1
2006	64.44	57	58.04	38.17	2	3
2007	66.98	68	68.54	68.06	2	4
2008	73.17	68.33	77.41	63.83	5	7
2009	23	25	30.05	3.33	3	4
2010	19.06	20.33	15.26	9.06	3	4
2011	43.92	57	57	3.62	4	10

Tabell 24. Beregninger for vassdrag innenfor nasjonale laksefjorder (NLF) fra Region Nord for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	4	4	4	2.91	6	6
1990	49.59	44.5	39.28	4.22	7	8
1991	8.53	9.17	7.88	3.18	8	9
1992	12.33	10	9.53	2.19	7	8
1993	10.13	11.75	8.85	2.17	7	7
1994	3	3	3	2.76	4	4
1995	2	2	2	2.25	6	6
1996	8.55	7.33	3.58	2.22	6	7
1997	2.93	3.75	0.97	0.64	7	7
1998	9.79	12	1.36	1	6	7
1999	6.72	13	4.6	0.45	6	7
2000	8.24	10.67	10.21	2.89	5	6
2001	12.08	12	17.99	2.71	6	6
2002	31.59	31	24.71	4.13	3	5
2003	17.19	14.6	16.17	5.3	6	6
2004	4.71	3.33	3.6	3.28	6	6
2005	6.76	6.33	5.82	2.88	9	9
2006	7.33	9	2.07	2.29	6	7
2007	5.75	1.5	0.64	2.59	7	7
2008	13	17	16.11	3.95	7	7
2009	4.94	5.4	5.66	2.95	8	8
2010	12	10.67	11.93	4.43	9	9
2011	20.11	23.6	17.15	5	11	12

Tabell 25. Beregninger for vassdrag som ikke er innenfor nasjonale laksefjorder (Ikke-NLF) fra Region Nord for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	NaN	NaN	NA	13.39	3	4
1990	83	NaN	NA	12.54	3	4
1991	16.39	9.33	19.83	16.29	3	5
1992	28.76	23.25	42.75	10.34	3	6
1993	12.77	12.5	10.64	7.58	2	2
1994	75	75	75	49.06	1	1
1995	39.58	40	40	11.68	2	3
1996	41.74	38.5	40.51	15.05	3	4
1997	47.87	40	44.42	18.02	5	5
1998	46.43	47.5	48.5	35.12	3	3
1999	47	53	53	36.96	3	3
2000	52.72	48.5	58.5	22.14	6	7
2001	47.9	53	56.65	24.93	3	4
2002	71.15	68.67	75.8	49.83	4	5
2003	48.28	52.5	53.3	29.19	4	5
2004	54.27	49.75	44.21	20.07	4	4
2005	19.32	10	10	10.11	2	2
2006	46.15	46.33	50.14	16.31	3	5
2007	49.89	51.67	56.69	6.99	4	6
2008	55.45	52	60.98	6.66	7	9
2009	14.17	19	22.06	4.23	5	6
2010	16.95	18.75	14.99	6.06	5	6
2011	39.82	46.5	41.42	10.24	6	11

8.1.2 Fylkesvis

Tabell 26. Beregninger for Region Øst-Norge for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	18.59	20	20	9.94	3	3
1990	3	3	3	3.81	3	3
1991	12	12	12	7.51	1	1
1992	13	13	13	14.94	1	1
1993	29	29	29	16.49	1	1
1994	4	4	4	3.37	1	1
1995	12.49	13	5.3	0.51	4	4
1996	17.64	17.67	25.79	16.43	4	4
1997	17.09	17.29	9.89	4.46	7	7
1998	21.33	15.14	8.73	3.59	8	9
1999	21.23	11.75	5.89	4.85	5	8
2000	20.1	16.57	7.38	4.1	9	9
2001	17.94	15.67	10.39	4.89	6	6
2002	22.75	21.5	12.49	7.66	5	6
2003	13.58	8	2.37	0.38	4	5
2004	26.38	26	14.94	3.82	7	7
2005	11.93	15.75	7.46	3.17	7	7
2006	11.93	12.17	6.86	2.38	8	8
2007	16.21	12.43	4.71	2.59	8	10
2008	15.63	12.14	4.26	1.82	8	8
2009	14.25	11.57	5.5	2.02	8	8
2010	26.25	18.17	12.93	10.24	9	9
2011	6.63	6	4.23	3.66	7	9

Tabell 27. Beregninger for Rogaland for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	29.75	37.4	25.29	17.24	5	6
1990	26.02	30.4	25.02	19.63	4	5
1991	24.74	32	26.21	20.06	3	4
1992	15.2	17.4	15.81	13.81	5	5
1993	8	8	8	5.97	3	3
1994	4.82	4	4.1	3.74	3	3
1995	16.88	22.4	18.44	7.07	6	6
1996	22.32	32.67	9.46	7.8	3	3
1997	21.13	18.5	14.66	8.12	8	10
1998	2.16	0	0	0.05	2	5
1999	3.03	3	1.56	1.8	6	10
2000	8.39	9.33	7.86	2.95	7	7
2001	6.47	9.17	5.03	2.95	7	7
2002	3.44	5.67	4.78	1.58	3	3
2003	3.24	4	2.88	1.99	5	5
2004	5.04	5.67	4.38	3.7	4	4
2005	4.52	7.5	2.89	2.05	8	12
2006	10.85	10.67	9.45	8.76	8	10
2007	7.9	4.33	4.25	3.72	10	13
2008	5.36	5.71	5.7	5.99	11	13
2009	9.36	12	4.97	2.33	12	15
2010	9.09	8.4	5.19	3.34	14	15
2011	8.68	12	5.31	2.56	12	16

Tabell 28. Beregninger for Hordaland for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	55.52	45.83	66.36	43.52	6	7
1990	63.74	48	46.03	46.07	3	4
1991	65.33	60.33	49.21	48.68	3	3
1992	54.74	53	51.31	37.94	2	3
1993	50.01	46	55.09	26.44	2	3
1994	49.01	44	57.6	18.45	3	4
1995	56.59	50.75	65.73	35.6	3	4
1996	41.04	39	55.15	24.3	2	3
1997	53.19	50.67	61.94	37.91	3	3
1998	31.86	6	6	44.58	2	3
1999	48.6	58	66.79	33.38	7	20
2000	27.75	34	33.12	28.39	9	19
2001	7.16	6	6	20.83	7	16
2002	33.5	23	23	56.01	7	14
2003	40.19	33.2	36.57	30.97	11	19
2004	79.94	70.57	85.04	41.11	10	21
2005	52.43	21	32.84	19.76	12	22
2006	35.69	30.17	18.26	22.34	12	17
2007	39.33	32	39.84	37.47	11	17
2008	52.79	48.78	44.56	31.52	12	15
2009	43.1	40.25	34.63	40.41	5	6
2010	21.17	23.5	21.66	25.72	10	10
2011	3.17	2.33	2.71	1.89	6	6

Tabell 29. Beregninger for Sogn og Fjordane for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	17.45	23.5	11.61	12.92	6	6
1990	5.79	2.5	2.19	6.4	6	6
1991	31.38	29.25	16.62	16.61	4	4
1992	28.13	27	7.92	4.92	4	4
1993	64	64	64	8.22	6	6
1994	35.66	32.67	13.42	6.82	5	6
1995	27.15	23	13.62	4.2	8	9
1996	37.53	31.33	23.26	7.92	8	8
1997	28.36	31.17	29.75	13.56	8	9
1998	35.57	35.67	43.1	17.25	4	7
1999	34.7	29.44	28.73	14.62	15	24
2000	22.51	24.43	26.17	13.9	15	23
2001	33.95	30.6	21.36	19.04	16	22
2002	45.1	47.5	49.74	23.6	8	19
2003	29.02	23	7.95	9.24	15	23
2004	13.23	12.5	6.26	5.83	15	24
2005	23.43	20.33	10	7.39	19	26
2006	25.65	18.17	15.35	10.59	19	29
2007	17.42	18.67	25.66	14.81	15	28
2008	22.96	20	15.42	11.83	16	21
2009	26.49	23.5	25.87	9.76	15	22
2010	20.46	19.5	23.36	11.14	15	19
2011	5.8	5.83	11.25	5.34	17	18

Tabell 30. Beregninger for Møre og Romsdal for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	35.31	38.29	30.78	11.95	8	12
1990	34.15	32.75	43.55	14.5	3	7
1991	18.02	16.67	21.98	10.8	2	5
1992	39	47	56.56	22.75	2	4
1993	29.86	27	30.03	19.67	3	4
1994	7.91	8.5	9.3	5.86	2	4
1995	27.66	30	32.5	11.68	6	7
1996	27.72	NaN	NA	17.25	4	5
1997	58.34	69.33	71.46	28.64	5	9
1998	34.1	27	30.38	24.57	4	5
1999	23.08	25	33.11	10.99	5	8
2000	14.32	13.8	8.21	6.15	7	9
2001	43.93	41.5	61.15	18.12	4	5
2002	17	17	17	14.95	4	4
2003	15.12	21.75	44.71	10.24	5	6
2004	4.09	4.5	6.92	7.06	5	5
2005	0	NaN	NA	11.33	5	5
2006	48.45	48	44.31	21.3	7	7
2007	25.54	28	33.57	14.79	7	7
2008	22.48	24.75	23.96	9.86	7	7
2009	5.6	5	6.82	2.09	6	8
2010	11.14	10	17.36	5.55	10	13
2011	9.65	10.88	12.25	4.66	16	26

Tabell 31. Beregninger for Sør-Trøndelag for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	4	4	4	4.58	4	4
1990	41	41	41	7.43	4	4
1991	30.15	31	8.4	4.89	5	5
1992	48	48	48	7.93	4	4
1993	3	3	3	4	3	3
1994	11.84	15	5.87	3.55	3	3
1995	18.33	14	1.7	4.69	3	5
1996	53.02	57.5	45.21	10.19	3	5
1997	30.25	33.5	24.2	12.22	3	6
1998	8.41	10.25	12.38	6.14	5	6
1999	14.85	11	13.54	6.47	6	6
2000	6.12	2.5	5.68	2.07	5	8
2001	4.1	3.75	4.53	2.79	4	6
2002	7.38	8	6.75	4.87	5	7
2003	5.39	5.8	3.73	2.31	6	7
2004	11.41	12.25	6.1	3.44	5	6
2005	15.82	13	13	7.95	4	5
2006	12.99	11.67	9.67	5.22	5	5
2007	6.03	7	3.96	1.64	3	4
2008	9.06	8.5	9.32	2.64	4	5
2009	8.66	8.25	7.79	3.17	6	8
2010	10.77	9	5.56	2.62	5	13
2011	9.69	16.67	5.12	4.29	5	13

Tabell 32. Beregninger for Nord-Trøndelag for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	40.96	28.75	44.95	15.13	5	5
1990	44.05	36.25	34.34	12.12	5	5
1991	9.25	9	16.34	3.84	7	7
1992	17.39	13.33	22.87	8.47	5	5
1993	9.27	12	9.38	2.2	6	6
1994	21.21	14.5	24.4	2.78	3	3
1995	32.79	30.5	38.71	4.26	4	4
1996	37.3	37.75	28.81	14.32	4	4
1997	23.07	26.75	35.97	9.1	4	6
1998	24.25	15.5	24.03	9.69	3	4
1999	9.3	6.4	9.73	2.12	6	8
2000	10.48	10.6	7.34	1.75	5	6
2001	13.24	13.4	11.64	3.49	5	5
2002	29.82	21.2	27.04	15.33	5	5
2003	11.4	11.71	8.59	4.88	5	7
2004	18.2	13.4	18.37	6.53	5	5
2005	12.03	11.25	7.21	2.61	4	4
2006	10.58	5.75	13.02	4.9	4	4
2007	13.85	7	10.27	4.22	4	6
2008	12.55	9.67	11.69	7.33	5	5
2009	13.81	8	11.74	4.5	3	4
2010	18.5	8.5	15.83	4.96	4	5
2011	19.63	10.33	18.99	9.28	6	9

Tabell 32. Beregninger for Nordland for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	23.75	29.75	21.04	28.23	1	7
1990	11.7	14.4	12.91	16.41	2	8
1991	38.88	42	42	18.42	1	6
1992	20.67	20.5	17.61	5.61	3	6
1993	21.36	22.5	17.6	10.16	5	5
1994	9	9	9	8.78	3	3
1995	33	NaN	NA	11.26	2	5
1996	37.85	43	20.76	5.71	6	7
1997	9.13	8.67	6.58	17.79	8	11
1998	28.79	28.6	14.74	8.7	7	8
1999	8.97	6	4.09	4.22	7	8
2000	8.73	9.5	5.58	1.28	5	7
2001	7.6	8.6	6.98	4.25	7	7
2002	7.59	11	4.91	2.39	5	5
2003	5.12	5.71	3.78	2.22	8	8
2004	5.67	9	5.46	5.06	6	6
2005	5.42	6.33	2.74	2.07	6	6
2006	2.07	5	4.75	2.18	7	7
2007	3.36	1	1	12.2	7	9
2008	2.97	7.67	3.6	6.45	6	7
2009	16.04	20.5	8.18	8.45	5	9
2010	6.75	8.75	8.95	5.23	6	13
2011	6.03	5.8	4.77	5.13	9	22

Tabell 33. Beregninger for Troms for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	4	4	4	5.15	4	5
1990	54.56	43.67	35.56	15.06	5	6
1991	11.55	4.25	7.24	5.24	5	7
1992	23.46	17.2	17.29	4	5	8
1993	9.21	9	8.99	6.16	4	4
1994	75	75	75	3.76	2	2
1995	39	NaN	NA	5.69	3	4
1996	33.89	31	26.62	9.81	4	6
1997	41.47	33.75	40.42	5.09	6	6
1998	51	51	51	18.45	3	4
1999	31.08	NaN	NA	14.53	3	3
2000	56.75	45.75	42.35	11.69	6	7
2001	49.22	68	68	7.87	3	4
2002	72.75	75.5	86.24	62.36	3	6
2003	45.15	39	28.02	11.78	5	6
2004	71.26	58	49.27	13.77	4	4
2005	25.44	12	12	6.85	4	4
2006	46.55	44	53.51	5.86	4	5
2007	57.03	68	68.54	12.56	5	7
2008	65.19	58	56	19.63	7	8
2009	14.88	17	13.79	6.5	4	4
2010	15.15	16.33	12.51	6.27	6	6
2011	34.56	36	24.54	8.4	6	9

Tabell 34. Beregninger for Finnmark for andelene rømt oppdrettslaks i gytebestandene 1989 til 2011.

År	Høstprosent	Høst. Elv	Høst. GBM	Års- prosent	Ant.Elver. 20	Ant.Elver
1989	NaN	NaN	NA	2.94	5	5
1990	47	47	47	3.77	5	6
1991	10.54	13.2	9.01	3.29	6	7
1992	18.54	18.5	18.24	2.2	5	6
1993	12.26	15	9.1	2.04	5	5
1994	3	3	3	2.8	3	3
1995	13.87	21	11.23	2.32	5	5
1996	14.25	12.33	3.46	2.22	5	5
1997	16.39	16	1.91	0.82	6	6
1998	18.25	22.67	2.13	0.88	6	6
1999	13.2	23	5.32	0.39	6	7
2000	13.99	14.33	10.43	2.63	5	6
2001	21.51	20.67	21.87	2.62	6	6
2002	43.35	39	26.65	4.54	4	4
2003	25.63	22	19.45	5.53	5	5
2004	11.54	8.75	4.89	3.3	6	6
2005	6.51	5.67	4.72	2.69	7	7
2006	11.16	12.5	6.07	2.58	5	7
2007	7.15	7.33	1.82	2.16	6	6
2008	4.7	5	6.03	2.49	7	8
2009	4.35	4	4.62	2.66	9	10
2010	12.6	10.25	12.43	4.39	8	9
2011	19.76	22.33	16.01	5.14	11	14

8.2 Utvandringstidspunkt for smolt av sjørret og sjørøye i norske vassdrag

Utvandringstidspunkt (gjennomsnittlig dato for 50 % nedvandring (med variasjon mellom år i parentes)) og gjennomsnittlig lengde på sjøopphold (i dager, med variasjon mellom år) for førstegangsvandrere (smolt) av sjørret og sjørøye i norske vassdrag. Dataene er fra overvåkingsvassdrag hvor en har kontroll på både oppvandrende og nedvandrende fisk ved hjelp av fiskefeller. Fellene i Halselva, Altafjorden i Finnmark, Møkkelandsvassdraget ved Harstad i Troms, og i Imsa i Rogaland driftes av NINA. I Vardnesvassdraget på Senja i Troms var det også slike feller i drift på 1960-tallet.

Vassdrag	Art	Utvandringsdato	Sjøopphold (dager)	Referanse
Halsvassdraget	Røye	25.juni (17.juni-2.juli)	33 (23-45)	Jensen mfl. 2005, 2012
	Ørret	4.juli (19.juni-19.juli)	55 (47-64)	
Møkkelands vassdraget	Røye	5. juni	30	Martin-A. Svenning NINA
	Ørret	15.juni	40	
Vardnes vassdraget	Røye	10. juni (20. mai-20.juni)	47 (38-57)	Berg & Berg 1989, 1993; Berg & Jonsson 1989
	Ørret	17.juni (25.mai-28. juni)	70 (59-90)	
Imsa	Ørret	(20. april-20. mai)	180	Jonsson & Jonsson 2009

8.3 Notat: Rømt oppdrettslaks i prøver fra laksebestandene innsamlet høsten 2011 (Fiske 2012)

Notat



Dato: 15. mai 2012

Til: Fiskeridirektoratet ved Vidar Baarøy og Terje Magnussen, og
DN ved Raoul Bierach og Heidi Hansen

Kopi til: Kjetil Hindar, NINA

Fra: Peder Fiske, NINA

Emne: Rømt oppdrettslaks i prøver fra laksebestandene innsamlet høsten 2011

I høstprøvene fra 2011 fant vi i gjennomsnitt 12,4 % rømt oppdrettslaks. Høstprøvene kommer fra 37 norske vassdrag. Resultatene er utregnet som et uveid gjennomsnitt av et utvalg basert på minst 20 laks pr vassdrag. Rømt oppdrettslaks ble identifisert gjennom analyser av vekstmønsteret i skjellene. Totalt ble det analysert 2495 skjellprøver.

Prosentandelen rømt oppdrettslaks i høstprøvene 2011 var på samme nivå som de fem siste årene (2006-2010). Det var imidlertid et skille mellom elvene sør for Stad og nord for Stad. Sør for Stad var den gjennomsnittlige prosentandelen rømt oppdrettslaks i elvene signifikant lavere i 2011 enn i fire av de fem foregående årene. Nord for Stad var prosentandelen signifikant høyere i 2011 enn i 2010.

Forekomst av rømt oppdrettslaks om høsten 2011 er beregnet for i alt 37 vassdrag med utvalgsstørrelse på minst 20 laks pr vassdrag (tabell 1). Rømt oppdrettslaks ble identifisert på grunnlag av vekstmønsteret i skjellene (Lund & Hansen 1991; Fiske et al. 2005). Gjennomsnittlig prosent rømt oppdrettslaks er utregnet som uveide gjennomsnitt (over elver) i et totalmateriale på 2495 skjellprøver. Vassdragene er undersøkt på oppdrag fra Fiskeridirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning (DN). Vassdrag som er uthevet i tabell 1 og tabell 6 er på Fiskeridirektoratets liste over vassdrag de ønsker undersøkelser fra.

Det uveide gjennomsnittlige innslaget av rømt oppdrettslaks i prøvene fra de 37 elvene i tabell 1 var 12,4 %. Dette er på samme nivå som i 2010 (13,1 %, tabell 1 og figur 1), og betydelig lavere enn innslaget som ble beregnet i perioden 1989-1997 (Fiske et al. 2001). Dersom vi bare bruker vassdrag som er undersøkt på oppdrag for Fiskeridirektoratet, blir det uveide gjennomsnittet 13,9 % mot 14,7 % i 2010.

For å teste om det relativt stabile nivået av rømt oppdrettslaks de siste årene kan være påvirket av utvalget av vassdrag som er med i undersøkelsene, har vi sammenlignet utviklingen i vassdrag som er undersøkt i flere år. Parvise sammenligninger med vassdrag som er undersøkt i 2011 og ett og ett av de foregående fem årene, ga ingen signifikante forskjeller mellom innslaget for noen av årene (tabell 2). Det er heller ikke signifikante forskjeller mellom 2011 og de foregående fem årene dersom materialet deles i vassdrag hvor undersøkelsene er utført på oppdrag av henholdsvis Fiskeridirektoratet (p mellom 0,11 og 0,92), og av DN (p mellom 0,07 og 0,86).

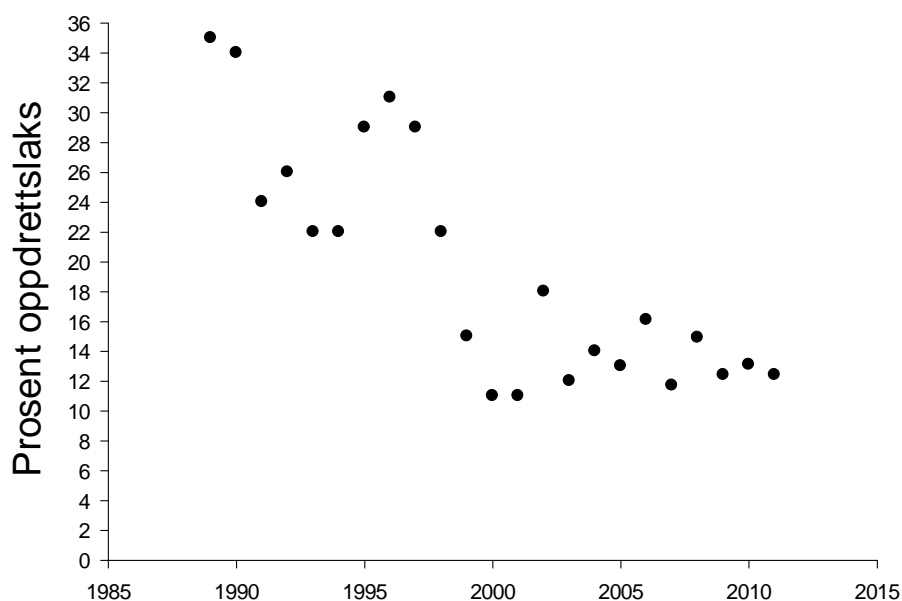
Det var et geografisk mønster i nivået av rømt oppdrettslaks i prøvene i 2011 når vi sammenliknet med tidligere år. Sør for Stad var andelen rømt oppdrettslaks i prøvene i 2011 signifikant lavere sammenlignet med 2006, 2007, 2009 og 2010 (tabell 3), mens nord for

Notat

Stad var andelen rømt oppdrettslaks i 2011 signifikant høyere enn i 2010 (tabell 4). I 2011 var innsiget av villaks til Sør-Norge større enn på mange år (Anon. 2012 under utarbeidelse). Dette forklarer trolig noe av nedgangen i andelen oppdrettslaks i Sør-Norge. Samtidig er antallet oppdrettslaks i de analyserte prøvene fra Sør-Norge også lavere enn tidligere år. Den lavere andelen rømt oppdrettslaks sør for Stad høsten 2011 kan derfor skyldes en kombinasjon av flere villaks og færre rømte oppdrettslaks enn de foregående årene.

Skjellprøver samlet inn fra ulike lakseelver høsten 2011 ble analysert av NINA og Veterinærinstituttet. For å redusere påvirkningen av tilfeldigheter i små utvalg, ble bare vassdrag hvor mer enn 20 prøver har blitt analysert tatt med når gjennomsnittverdier ble beregnet. Totalt ble det analysert mer enn 20 prøver fra 48 elver. Elleve av disse elvene (tabell 5) ble tatt ut ved beregning av gjennomsnittlig prosentandel rømt oppdrettslaks, enten fordi hovedmengden av prøvene ble samlet inn langt ned i vassdraget (Oselda i Møre og Romsdal), eller fordi bestanden av villaks i vassdraget er svak (resten av vassdragene). For tre av elvene på Fiskeridirektoratets liste (Bondalselva, Salsvassdraget og Neiden) ble det av ulike årsaker ikke mottatt skjellprøver i 2011. For et av vassdragene på Fiskeridirektoratets liste (Lærdalselva, tabell 6) ble det mottatt for få prøver til at den kunne inkluderes i tabell 1. Dette vassdraget er også infisert av *Gyrodactylus salaris* og bestanden av villaks i vassdraget er redusert.

I Namsen ble skjellprøvene samlet inn med to ulike metoder (stangfiske og fiske med elfiskebåt, dvs. en spesialkonstruert båt utstyrt med elektrisk fiskeapparat). Av 46 laks fra Namsen som ble fanget inn ved hjelp av elfiskebåt var det 3 oppdrettslaks (6,5 %), mens blant 261 laks tatt på sportsfiskeredskap i samme vassdrag var det 74 oppdrettslaks (28,4 %). Andelen villaks og oppdrettslaks var signifikant forskjellig mellom de to fangstredskapene (Kji-kvadrat test, $X^2 = 4,1$, $df = 1$, $p = 0,043$). Forskjellene kan skyldes at stangfiske om høsten gir et overestimat av prosentandelen rømt oppdrettslaks i bestanden, og NINA forsøker i 2012 å få gjennomført et merkeprosjekt for å vurdere om fangstsannsynligheten varierer mellom villaks og oppdrettslaks. I samlerapporter om variasjon i prosentandelen rømt oppdrettslaks i tid og rom (Diserud et al. 2010; 2012), bruker NINA en metode som kombinerer informasjon om andelen rømt oppdrettslaks fra sportsfisket om sommeren og prøvefisket om høsten (Fiske et al. 2006).



Figur 1. Beregnet prosentandel (uveid gjennomsnitt over elver) for innslaget av rømt oppdrettslaks i prøvefiske/stamfiske like før gyting om høsten i perioden 1989-2011.

Notat

Tabell 1. Beregnet prosent rømt oppdrettslaks i skjellprøver samlet inn høsten 2006 - 2011 (etter 1. september) i elver hvor mer enn 20 prøver har blitt analysert. Fiskene som prøvene er tatt fra i 2011 er samlet inn med stang (eller det er ikke oppgitt redskapstype på skjellkonvoluttene) i alle vassdrag unntatt: Moaelva (Sylteelva i Fræna) hvor det ble benyttet lys og håv, Skøelv (11 prøver) som er tatt med håv, Namsen (46 av prøvene) hvor det ble benyttet elfiskebåt, Roksdalsvassdraget hvor det ble benyttet garn og Varpavassdraget hvor det ble benyttet ruse. I forhold til fjorårets notat er resultatene for Altaelva oppdatert for 2009 og 2010 i henhold til data presentert i Ugedal et al. (2011).

Vassdrag	Fylke	2006		2007		2008		2009		2010		2011		Kilde 2011
		Prosent rømt oppdrettslaks	N	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Prosent rømt oppdrettslaks	N	
Glorvann		43.3	67	55.3	76	42.1	95	50.7	73	60.3	146	12.9	31	NINA
Sandvikselva	Akershus									0.0	45	0.0	43	Veterinærinstituttet
Numedalslågen	Vestfold	5.6	54	0.0	39	0.0	46	2.9	68	9.3	75	2.7	37	Veterinærinstituttet
Skenselva	Tønsberg	12.8	109	7.4	95	9.8	122	13.9	122	15.7	121	9.2	120	NINA
Audna	Vest Agder	0.0	53	4.2	48	1.5	68	0.0	44	0.0	44	5.1	39	Veterinærinstituttet
Mandalselva	Vest Agder	1.3	77	1.9	54	0.0	43	0.0	50					
Vegårsvassdraget (Storelva Holt)	Aust Agder			0.0	20	9.1	22	0.0	27					
Nidelva (Arendalsvassdraget)	Aust Agder	9.6	208	18.6	97	21.8	101	13.0	131	24.0	25			
Fløgjø	Rogaland			5.0	20	4.7	86	2.4	85	1.6	64	2.6	78	Veterinærinstituttet
Vikedalselva	Rogaland					18.5	27	40.0	30	28.9	38	29.5	44	NINA
Suldalslågen	Rogaland	6.1	33	3.6	28	12.8	39	6.5	31	7.3	41	0.0	50	Veterinærinstituttet
Bjerkreimselva	Rogaland	11.3	106	3.7	81	2.9	103	0.0	28	3.7	54	0.0	45	Veterinærinstituttet
Hælvå	Rogaland					0.0	25			0.0	22	3.4	58	Veterinærinstituttet
Frafjordelva	Rogaland	15.4	26			0.0	24							
Sokndalselva	Rogaland											36.4	22	NINA
Ekso	Hordaland	34.1	41	41.7	24	59.1	44			2.9	34			
Arnaelva	Hordaland	10.7	28	0.0	28	7.0	43							
Etneelva	Hordaland	19.5	41	45.7	186	55.6	205	55.6	90	58.1	62	0.0	34	Veterinærinstituttet
Loneelva	Hordaland	0.0	23			3.6	28					2.7	37	NINA
Årøyelva	Sogn og Fjordane	16.2	37	8.1	37	23.6	55	14.3	49	18.6	118	0.0	45	Veterinærinstituttet
Fortunselva	Sogn og Fjordane							0.0	25			2.6	39	Veterinærinstituttet
Vikja	Sogn og Fjordane	38.1	97					36.7	49	21.0	119	4.6	108	Veterinærinstituttet
Flekkevassdraget	Sogn og Fjordane							5	21	0.0	20	0.0	20	Veterinærinstituttet
Gaula i Sunnfjord (Gaulavassdraget)	Sogn og Fjordane	15.4	52			25.9	54	29.4	51	27.6	29	9.8	61	NINA
Daleelva (S&F)	Sogn og Fjordane	10.0	30			22.7	22							
Osenvassdraget, Flora	Sogn og Fjordane	21.4	28			9.1	22							
Nausta	Sogn og Fjordane					4.3	23	3.8	26					
Eidselva	Sogn og Fjordane	8.7	23			31.5	89	37.9	103	29.9	107			
Surna	Møre og Romsdal	55.6	45	24.1	29	37.8	45	17.0	53	14.0	50	14.5	76	Veterinærinstituttet
Eira	Møre og Romsdal	18.9	37	15.9	69	2.8	71	0.0	32	3.0	33	0.0	54	Veterinærinstituttet og NINA
Moaelva (Sylteelva i Fræna)	Møre og Romsdal							0.0	35	2.9	34	0.0	53	NINA
Ørstaelva (Storelva)	Møre og Romsdal	64.4	45			46.5	43	7.7	26	18.1	83	60.7	28	NINA
Bondalselva	Møre og Romsdal									0.0	27			
Solnareelva	Møre og Romsdal											0.0	31	NINA
Toåa	Møre og Romsdal	67.7	31											
Nordelva i Bjugn	Sør Trøndelag	13.7	51	13.3	30	10.0	30	11.5	26					
Nidelva (Trondheim)	Sør Trøndelag					4.8	21	2.7	37	16.0	24			
Gaula	Sør Trøndelag	4.7	43	2.9	34	10.4	67	3.4	59	1.8	113	3.0	135	Veterinærinstituttet og NINA
Orkla	Sør Trøndelag	16.5	97	4.6	44	9.0	89	15.3	72	8.6	81	7.7	78	NINA
Hornla	Sør Trøndelag									0.0	21			
Stjørdalselva	Nord Trøndelag	0.0	34	0.0	30	5.5	55	0.0	35	2.8	36	6.1	33	Veterinærinstituttet
Verdalselva	Nord Trøndelag	0.0	31											
Bogna	Nord Trøndelag											0.0	34	Veterinærinstituttet
Namsen	Nord Trøndelag	23.3	103	14.1	220	13.7	417	15.5	258	24.1	378	25.1	307	NINA
Årgårdsvassdraget	Nord Trøndelag	0.0	56							3.3	60			
Roksdalsvassdraget (Åelva)	Nordland	0.0	87	1.1	179	0.0	167	2.1	48	1.4	73	0.0	102	NINA
Ranselva	Nordland	0.9	326											
Varpavassdraget	Nordland	10.5	38			14.8	27	39.3	28	18.8	32	8.9	112	NINA
Forsåvassdraget	Nordland	3.2	31			7.9	38							
Beiarelva	Nordland	10.0	20											
Målselva	Troms					26.5	49	10.9	28	17.2	29	26.3	38	NINA
Reisavassdraget	Troms							6.8	44	6.1	49	17.9	56	NINA
Skøelva	Troms									32.4	37	57.1	35	NINA
Laukhellevassdraget	Troms									2.4	42			
Kvænangselva	Troms	17.7	62							14.3	28	43.4	53	NINA
Altaelva	Finmark			0.0	41			4.6	130	12.6	191	14.4	167	NINA
Vestre Jakobselv	Finmark	25.3	83	19.2	52	2.7	75	7.2	69	14.1	78	36.6	71	NINA
Kongsfjordelva	Finmark							0.0	39	0.0	27			
Repparfjordelva	Finmark	0.0	103	2.6	78	6.5	92	4.1	74	13.6	110	17.4	121	NINA
Uveid gjennomsnitt		16.1	2456	11.7	1639	14.9	2672	12.4	2196	13.1	2800	12.4	2495	
Median		11.0		4.6		9.1		6.5		9.3		5.1		

Notat

Tabell 2. Parvise tester (Wilcoxon) for innslaget av rømt oppdrettslaks i elvene i 2011 sammenlignet med årene 2006-2010.

År 1	Gjennomsnitt år 1	Gjennomsnitt 2011	Antall elver (par)	p
2006	17,3	11,4	23	0,08
2007	11,1	8,0	19	0,84
2008	14,6	11,0	25	0,39
2009	13,1	10,6	29	0,55
2010	13,9	12,8	32	0,91

Tabell 3. Parvise tester (Wilcoxon) for innslaget av rømt oppdrettslaks i elver sør for Stad i 2011 sammenlignet med årene 2006-2010.

År 1	Gjennomsnitt år 1	Gjennomsnitt 2011	Antall elver (par)	p
2006	15,0	3,9	11	0,013
2007	14,4	3,3	9	0,05
2008	14,9	5,6	13	0,16
2009	18,0	5,3	14	0,013
2010	16,5	5,0	15	0,017

Tabell 4. Parvise tester (Wilcoxon) for innslaget av rømt oppdrettslaks i elver nord for Stad i 2011 sammenlignet med årene 2006-2010.

År 1	Gjennomsnitt år 1	Gjennomsnitt 2011	Antall elver (par)	p
2006	19,3	18,3	12	0,97
2007	8,1	12,2	10	0,20
2008	14,2	16,8	12	0,65
2009	8,6	15,5	15	0,10
2010	11,7	19,6	17	0,034

Notat

Tabell 5. Beregnet prosent rømt oppdrettslaks i skjellprøver samlet inn høsten 2011 (etter 1. september) i 11 elver hvor mer enn 20 prøver har blitt analysert. Disse inngår ikke i tabell 1 fordi hovedmengden av prøvene ble samlet inn langt ned i vassdraget (Oselve i Møre og Romsdal), eller fordi bestanden av villaks i vassdraget er antatt å være svak (resten av vassdragene). Vosso er tatt med her fordi det for tiden foregår storstilte utsettingsprosjekt der for å bygge opp igjen bestanden.

Vassdrag	Fylke	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Kilde
Vosso	Hordaland	3,8	138	Veterinærinstituttet
Jølstra	Sogn og Fjordane	17,1	35	Veterinærinstituttet
Myklebustelva	Møre og Romsdal	0	26	Veterinærinstituttet
Oselve	Møre og Romsdal	13,4	82	NINA
Bævrå	Møre og Romsdal	8,3	24	Veterinærinstituttet
Driva	Møre og Romsdal	2,7	37	Veterinærinstituttet
Bergselva	Sør Trøndelag	38,9	36	NINA
Vefsna	Nordland	5,0	20	Veterinærinstituttet
Vestpollvassdraget	Nordland	7,7	26	Veterinærinstituttet
Røssåga	Nordland	7,1	28	Veterinærinstituttet
Salangsvassdraget	Troms	90,6	32	NINA

I tillegg til disse prøvene har det blitt analysert et fåtall prøver i 31 elver (tabell 6), men disse er ikke benyttet i beregningen av gjennomsnittlig innslag oppdrettslaks fordi antallet analyserte prøver er for lavt. Merk at utvalget er så lavt i noen vassdrag i tabell 6 at prosentandelen varierer betydelig med om enkeltfisk var villaks eller oppdrettslaks.

Notat

Tabell 6. Prosentandelen rømt oppdrettslaks i skjellprøver samlet inn høsten 2011 (etter 1. september) i 31 elver hvor færre enn 20 prøver har blitt analysert. Disse inngår ikke i tabell 1. Merk at utvalget er kun 1 i noen vassdrag slik at prosentandelen blir enten 0 eller 100 avhengig av om den ene fisken var en villaks eller oppdrettslaks.

Vassdrag	Fylke	Prosent rømt oppdrettslaks	N	Kilde
Nordelva (Sauda)	Rogaland	25	12	Veterinærinstituttet
Frafjordelva	Rogaland	0	16	Veterinærinstituttet
Lærdalselva	Sogn og Fjordane	6,7	15	Veterinærinstituttet
Daleelva (Høyanger, S&F)	Sogn og Fjordane	0	16	NINA
Tennfjordelva	Møre og Romsdal	0	1	NINA
Rauma	Møre og Romsdal	25	16	Veterinærinstituttet
Isa	Møre og Romsdal	0	3	Veterinærinstituttet
Måna	Møre og Romsdal	0	11	Veterinærinstituttet
Toåa	Møre og Romsdal	0	8	Veterinærinstituttet
Nidelva	Sør Trøndelag	0	11	Veterinærinstituttet
Fjelna	Sør Trøndelag	100	1	NINA
Homla	Sør Trøndelag	0	19	NINA
Søa	Sør Trøndelag	100	1	NINA
Åelva (Røsta) i Hemne	Sør Trøndelag	100	1	Veterinærinstituttet
Figga	Nord Trøndelag	0	1	Veterinærinstituttet
Byaelva	Nord Trøndelag	7,1	14	Veterinærinstituttet
Mossa	Nord Trøndelag	0	5	Veterinærinstituttet
Årgårdsvassdraget	Nord Trøndelag	0	12	NINA
Halsaelva	Nordland	0	4	Veterinærinstituttet
Nylandselva	Nordland	0	14	Veterinærinstituttet
Fusta	Nordland	12,5	16	Veterinærinstituttet
Leirelva	Nordland	0	2	Veterinærinstituttet
Hopsvassdraget i Steigen	Nordland	50	2	NINA
Hestdalselva	Nordland	0	1	Veterinærinstituttet
Buksnesvassdraget	Nordland	100	1	NINA
Urvollvassdraget	Nordland	100	1	NINA
Åelva (Åbjøra) i Bindal	Nordland	0	6	NINA
Skibotnelva	Troms	35,7	14	Veterinærinstituttet
Vesterelva med Ordo	Finnmark	0	13	NINA
Langfjordelva i Gamvik	Finnmark	100	1	NINA
Storelva i Lebesby	Finnmark	100	4	NINA

Litteratur

Anon. 2012. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4: (under utarbeidelse).

Diserud, O., Fiske, P., & Hindar, K. 2010. Regionvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA Rapport, 622: 1-40.

Notat

Diserud, O. H., Fiske, P., & Hindar, K. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks. NINA Rapport, 782: 1-32 + vedlegg.

Fiske, P., Lund, R., & Hansen, L. P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989-2004. ICES Journal of Marine Science, 63: 1182-1189.

Fiske, P., R. A. Lund & L. P. Hansen (2005). Identifying fish farm escapees. Stock Identification Methods. S. X. Cadrin, K. D. Friedland and J. R. Waldman. Amsterdam, Elsevier Academic Press: 659-680.

Fiske, P., R. A. Lund, G. M. Østborg & L. Fløystad (2001). Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. NINA Oppdragsmelding 704: 1-26.

Lund, R. A. & L. P. Hansen (1991). Identification of wild and reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., using scale characters. Aquaculture and Fisheries Management **22**: 499-508.

Ugedal, O., Næsje, T. F., Saksgård, L., Thorstad, E. B., Jensen, J. L. A., Chittenden, C. M., Cowley, P. D., & Rikardsen, A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010 NINA Rapport, 728: 1-59.

8.4 Oversikt over lakseførende elver i Norge og forslag til kategorisering basert på modellert påvirkning av villaksbestanden som følge av rømt oppdrettslaks i årene 1989-2009 (Vedlegg fra NINA Rapport 782)

Forslag til kategorisering av påvirkningen fra rømt oppdrettslaks i bestander av villaks. Kategoriseringen tar utgangspunkt i registreringer av rømt oppdrettslaks i sommer- og høstprøver fra hver elv, og beregner en *årsprosent* for alle de elvene der vi har fire eller flere år med registreringer. *Årsprosent* brukes som inngangsverdier for årene 1989-2009 i modellsimuleringer av restandelen villaks som kommer tilbake etter gyting i 2009. Modellen er beskrevet av Hindar m.fl. (2006) og Hindar & Diserud (2007).

Kategori plassering med hensyn til påvirkning fra rømt oppdrettslaks er foreslått etter følgende skala:

- Svært god** = >95 % restandel villaks (gjennomsnittlig <1,6 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- God** = 90-95 % restandel villaks (gjennomsnittlig 1,6-3,3 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Hensynskrevende** = 75-90 % restandel villaks (gjennomsnittlig 3,3-8,7 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Sårbar** = 50-75 % restandel villaks (gjennomsnittlig 8,7-20 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Truet** = 25-50 % restandel villaks (gjennomsnittlig 20-35 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)
- Kritisk** = <25 % restandel villaks (gjennomsnittlig >35 % rømt oppdrettslaks årlig i 1989-2009)

Elver som ikke er gitt egne vurderinger etter denne metoden, kan kategoriseres ved å bruke de regionvise beregningene, som er presentert i et eget vindu i figur 5-12 og i detalj i NINA Rapport 622 (Diserud m.fl. 2010).

For vassdrag hvor estimert årsprosent rømt oppdrettslaks varierer mye fra år til år vil modellert restandel villaks kunne vise sykliske svingninger som følger generasjonstiden. Kategorisering etter restandel villaks et gitt år (2009) vil da bli tilsvarende usikker, så i de tilfellene foreslår vi å legge mer vekt på gjennomsnittlig årsprosent rømt oppdrettslaks 1989-2009 ved kategoriseringen. Dette gjelder Glomma med Ågårdselva, Nidelva i Arendal, Ekso, Bondalselva, Homla, Forsåvassdraget og Skibotnelva.

Kommune	Vassdrag snummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Halden	001.1Z	Enningdalselva	Hensynskrevende	God	God	2
Halden	999.001	Tista	Hensynskrevende			
Fredrikstad	002.Z	Glomma med Ågårdselva	Hensynskrevende	Kritisk	Truet	30
Vestby	004.Z	Hølenelva	Hensynskrevende			
Frogn	005.3Z	Årungsdelva	Hensynskrevende			
Bærum	008.Z	Sandvikselva (Bærum)	Hensynskrevende			
Asker	008.2Z	Neselva	Hensynskrevende			
Asker	009.1Z	Askerelva	Hensynskrevende			
Oslo	005.4Z	Gjersjøelva	Hensynskrevende			
Oslo	006.1Z	Ljanselva	Hensynskrevende			
Oslo	006.Z	Akerselva	Hensynskrevende			
Oslo	007.1Z	Hoffsbekken	Hensynskrevende			
Oslo	007.Z	Lysakerelva	Hensynskrevende			
Drammen	012.Z	Drammenselva	Hensynskrevende			
Lier	011.Z	Lierelva	Hensynskrevende			
Røyken	009.Z	Aroselva	Hensynskrevende			
Tønsberg	014.Z	Aulivassdraget	Hensynskrevende			
Larvik	015.5Z	Bergselva (Larvik)	Hensynskrevende			
Larvik	015.Z	Numedalslågen	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Sande	013.1Z	Selvikvassdraget (Sande)	Hensynskrevende			
Sande	013.Z	Sandevassdraget	Hensynskrevende			
Porsgrunn	016.Z	Skienselva	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	12
Bamble	016.4Z	Herrevassdraget	Hensynskrevende			
Kragerø	017.Z	Kammerfossvassdraget	Hensynskrevende			
Risør	018.3Z	Gjerstadelva	Hensynskrevende			
Arendal	019.Z	Nidelva i Arendal (hele vassdraget)	Hensynskrevende	Kritisk	Truet	24
Tvedestrand	018.Z	Vegårsvassdraget (hele vassdraget)	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	3
Lillesand	020.1Z	Grimeelv	Hensynskrevende			
Kristiansand	020.Z	Tovdalselva	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	3
Kristiansand	021.Z	Otra	Hensynskrevende			
Mandal	022.Z	Mandalselva	Hensynskrevende	God	God	2
Flekkefjord	026.Z	Sira	Hensynskrevende			
Søgne	022.1Z	Songdalselva	Hensynskrevende			
Lindesnes	023.Z	Audna	Hensynskrevende	God	God	2
Lyngdal	024.Z	Lygna	Hensynskrevende			
Kvinesdal	025.3Z	Feda	Hensynskrevende			
Kvinesdal	025.Z	Kvina	Hensynskrevende			
Eigersund	027.3Z	Hellelandselva	Hensynskrevende			
Eigersund	027.5Z	Hellvikelva	Hensynskrevende			
Eigersund	027.Z	Bjerkreimselva	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	4
Sandnes	029.1Z	Storåna	Hensynskrevende			
Sandnes	029.22Z	Høleåna	Hensynskrevende			
Sandnes	029.2Z	Imselva (Sandnes)	Hensynskrevende			
Haugesund	039.8Z	Kvaleelva	Hensynskrevende			
Sokndal	026.4Z	Sokndalselva	Hensynskrevende			
Hå	027.6Z	Ogna	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	4
Hå	027.7Z	Fuglestadelva	Hensynskrevende			
Hå	028.1Z	Kvassheimelva	Hensynskrevende			
Hå	028.21Z	S. Varhaugelv	Hensynskrevende			
Hå	028.22Z	N. Varhaugelv	Hensynskrevende			
Hå	028.3Z	Håelva	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	6
Klepp	028.4Z	Orreelva	Hensynskrevende			
Klepp	028.Z	Figgjo	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	9
Gjesdal	030.2Z	Dirdalselva	Hensynskrevende			
Gjesdal	030.Z	Frafjordelva	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	12
Forsand	030.4Z	Espedalselva	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Forsand	031.1Z	Eiaelva	Hensynskrevende			
Forsand	031.Z	Lyseelva	Hensynskrevende			
Strand	032.Z	Jørpølandselva	Hensynskrevende	Truet	Truet	23
Hjelmeland	033.Z	Ardalselva (Hjelmeland)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	16
Hjelmeland	035.2Z	Hjelmelandselva	Hensynskrevende			
Hjelmeland	035.3Z	Vormo	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	12
Hjelmeland	035.4Z	Førre	Hensynskrevende			
Hjelmeland	035.5X1	Fossåna	Hensynskrevende			
Hjelmeland	035.Z	Ulla	Hensynskrevende			
Suldal	035.7Z	Hålandselva	Hensynskrevende			
Suldal	036.Z	Suldalslågen	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	14
Sauda	037.2Z	Åbøelva	Hensynskrevende			
Sauda	037.Z	Storelva (Sauda)	Hensynskrevende			
Vindafjord	038.3Z	Rødneelva	Hensynskrevende			
Vindafjord	038.5Z	Åmselva	Hensynskrevende			
Vindafjord	038.Z	Vikedalselva (Vindafjord)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	11
Bergen	061.2Z	Storelva (Bergen)	Truet	Truet	Truet	20
Etne	041.Z	Etneelva (hele vassdraget)	Truet	Kritisk	Kritisk	35
Etne	042.3Z	Fjæraelva	Truet			
Kvinnherad	042.Z	Blåelva	Truet			
Kvinnherad	045.2Z	Uskedalselva	Truet			
Kvinnherad	045.4Z	Rosendalselva	Truet			
Kvinnherad	046.32Z	Austrepollelva	Truet			
Kvinnherad	046.4Z	Øyreselva	Truet			
Jondal	047.2Z	Jondalselva	Truet			

Kommune	Vassdrag snummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Odda	048.Z	Opo	Truet	Kritisk	Kritisk	89
Ullensvang	050.1Z	Kinso	Truet	Kritisk	Kritisk	85
Eidfjord	050.Z	Eio med Bjoreio (hele vassdraget)	Truet	Kritisk	Kritisk	68
Ulvik	051.1Z	Austdøla	Truet			
Granvin	052.1Z	Granvinselva	Truet			
Voss	062.Z	Vosso (hele vassdraget)	Truet	Truet	Truet	29
Kvam	052.7Z	Steinsdalselva (Kvam)	Truet			
Samnanger	055.Z	Tysseelva	Truet	Kritisk	Kritisk	80
Os	055.7Z	Oselva (Os)	Truet	Kritisk	Kritisk	39
Vaksdal	061.Z	Daleelva (Vaksdal)	Truet	Truet	Truet	26
Vaksdal	063.Z	Ekso	Truet	Truet	Kritisk	36
Modalen	064.Z	Modalselva	Truet			
Osterøy	060.4Z	Loneelva (Osterøy)	Truet	Hensynskrevende	Hensynskrevende	7
Masfjorden	067.2Z	Haugsdalselva	Truet			
Masfjorden	067.3Z	Matreelva	Truet			
Masfjorden	067.6Z	Frøysetelva	Truet	Truet	Truet	23
Flora	085.Z	Osenelva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	15
Gulen	069.31Z	Brekkeelva	Sårbar			
Hyllestad	080.4Z	Bøelva	Sårbar			
Høyanger	070.2Z	Ortnevikselva	Sårbar			
Høyanger	079.Z	Daleelva (Høyanger)	Sårbar	Sårbar	Sårbar	23
Høyanger	080.1Z	Indredalselva (Høyanger)	Sårbar			
Høyanger	080.21Z	Ytredalselva (Høyanger)	Sårbar			
Vik	070.Z	Vikja	Sårbar	Truet	Truet	36
Sogndal	077.3Z	Sogndalselva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	18
Sogndal	077.Z	Arøyelva (Sogndal)	Sårbar	Sårbar	Sårbar	21
Aurland	071.Z	Nærøydalselva	Sårbar			
Aurland	072.2Z	Flåmselva	Sårbar			
Aurland	072.Z	Aurlandselva	Sårbar			
Lærdal	073.Z	Lærdalselva	Sårbar	God	God	4
Luster	075.4Z	Mørkridselva	Sårbar			
Fjaler	082.5Z	Dalselva (Dale)	Sårbar	God	God	2
Fjaler	082.Z	Flekkeelva	Sårbar	Hensynskrevende	Hensynskrevende	7
Fjaler	083.4Z	Rivedalselva	Sårbar			
Gaular	083.2Z	Kvamselva i Sunnfjord	Sårbar			
Gaular	083.Z	Gaula i Sunnfjord	Sårbar	Sårbar	Sårbar	17
Førde	084.Z	Jølstra	Sårbar	Truet	Truet	24
Naustdal	084.7Z	Nausta	Sårbar	Hensynskrevende	Hensynskrevende	7
Naustdal	084.8Z	Redalselva	Sårbar			
Selje	091.3Z	Ervikelva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	11
Eid	089.4Z	Hjalma	Sårbar	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Eid	089.Z	Eidselva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	18
Gloppen	086.8Z	Hopselva i Hyen	Sårbar			
Gloppen	086.Z	Aelva og Ommedalselva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	12
Gloppen	087.1Z	Ryggelva	Sårbar	Hensynskrevende	Hensynskrevende	6
Gloppen	087.Z	Gloppenelva	Sårbar	Truet	Truet	28
Stryn	088.1Z	Oldnelva (Stryn)	Sårbar	Truet	Truet	23
Stryn	088.2Z	Loelva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	16
Stryn	088.Z	Strynselva	Sårbar	Sårbar	Sårbar	17
Molde	105.1Z	Røa (Hovdenakken)	Sårbar			
Molde	105.3Z	Istadelva	Sårbar			
Molde	105.4Z	Oppdølselva (Molde)	Sårbar			
Molde	105.Z	Oselva (Molde)	Sårbar	Sårbar	Sårbar	10
Vanylven	092.Z	Aheimselva	Sårbar			
Vanylven	093.2Z	Oselva (Syvde)	Sårbar			
Vanylven	093.3Z	Norddalselva (Vanylven)	Sårbar			
Sande	096.41Z	Vågselva (Sande)	Sårbar			
Hareid	096.1Z	Hareidsvassdraget	Sårbar			
Volda	094.21Z	Steinsvikelva (Volda)	Sårbar			
Volda	094.4Z	Austefjordelva	Sårbar			
Volda	094.6Z	Øyraelva (Volda)	Sårbar			
Volda	094.Z	Kilselva (Volda)	Sårbar			
Ørsta	095.3Z	Storelva (Søre Vartdal)	Sårbar			
Ørsta	095.41Z	Storelva (Nordre Vartdal)	Sårbar			
Ørsta	095.4Z	Barstadvikelva	Sårbar			
Ørsta	095.Z	Ørstaelva	Sårbar	Truet	Truet	22
Ørsta	097.11Z	Standalselva (Indre Standal)	Sårbar			
Ørsta	097.1Z	Bondalselva	Sårbar	Truet	Sårbar	17
Ørsta	097.2Z	Vikelva (Bjørke)	Sårbar			
Ørsta	097.4Z	Norangdalselva	Sårbar			
Ørskog	100.3Z	Vagsvikelva	Sårbar			
Ørskog	101.1Z	Ørskogelva	Sårbar			
Norddal	099.1Z	Eidsdalselva	Sårbar			
Norddal	099.2Z	Norddalselva (Norddal)	Sårbar			
Norddal	099.Z	Tafjordelva	Sårbar			
Norddal	100.Z	Valldalselva	Sårbar			
Stranda	098.3Z	Strandaelva	Sårbar			
Stranda	098.6Z	Korsbrekkelva	Sårbar			
Stordal	100.2Z	Stordalselva (Stordal)	Sårbar			
Sykkylven	097.72Z	Aureelva (Sykkylven)	Sårbar			
Sykkylven	097.7Z	Velledalselva	Sårbar			

Kommune	Vassdrag nummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Skodje	101.2Z	Solnørelva	Sårbar			
Haram	101.6Z	Tennfjordelva	Sårbar			
Haram	102.11Z	Hildreelva	Sårbar			
Haram	102.2Z	Vatneelva	Sårbar			
Vestnes	102.5Z	Skorgeelva (Vestnes)	Sårbar			
Vestnes	102.6Z	Tressa	Sårbar			
Rauma	103.1Z	Måna	Sårbar			
Rauma	103.2Z	Innfjordelva	Sårbar			
Rauma	103.4Z	Isa	Sårbar			
Rauma	103.5Z	Skorgeelva (Rauma)	Sårbar			
Rauma	103.Z	Raumavassdraget	Sårbar	Truet	Truet	31
Rauma	104.1Z	Mittetelva	Sårbar			
Nesset	104.2Z	Visa	Sårbar			
Nesset	104.Z	Eira (hele vassdraget)	Sårbar	Sårbar	Sårbar	17
Fræna	107.3Z	Sylteelva (Moaelva)	Sårbar	Hensynskrevende	Hensynskrevende	6
Fræna	107.63Z	Farstadelva	Sårbar			
Fræna	107.6Z	Hustadelva	Sårbar			
Eide	108.221Z	Vassgårdselva	Sårbar			
Eide	108.2Z	Vågsbøelva	Sårbar			
Gjemnes	108.3Z	Batnfjordselva	Sårbar			
Tingvoll	111.2Z	Ulsetelva	Sårbar			
Tingvoll	111.4Z	Storelva (Hanemsvatnet)	Sårbar			
Sunndal	109.4Z	Usma	Sårbar			
Sunndal	109.5Z	Litledalselva	Sårbar			
Sunndal	109.Z	Drivavassdraget	Sårbar	Sårbar	Sårbar	14
Surnadal	111.7Z	Søya	Sårbar			
Surnadal	111.Z	Todalselva (Surnadal)	Sårbar			
Surnadal	112.3Z	Bævra	Sårbar			
Surnadal	112.Z	Surna	Sårbar	Sårbar	Sårbar	14
Aure	113.6Z	Todalselva (Aure)	Hensynskrevende			
Aure	113.8Z	Aureelva (Aure)	Hensynskrevende			
Trondheim	123.2Z	Vikelva (Trondheim)	Hensynskrevende			
Trondheim	123.Z	Nidelva i Trondheim	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	12
Hemne	113.5Z	Staursetelva	Hensynskrevende			
Hemne	113.Z	Fjelna	Hensynskrevende			
Hemne	116.8Z	Belsvikelva	Hensynskrevende			
Hemne	116.Z	Aelva (Hemne)	Hensynskrevende			
Hemne	119.11Z	Haugelva	Hensynskrevende			
Hemne	119.1Z	Søa	Hensynskrevende			
Hemne	119.2Z	Hagaelva	Hensynskrevende			
Hemne	119.3Z	Holla	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.411Z	Venelva	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.42Z	Snilldalselva	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.4Z	Bergselva (Snillfjord)	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.5Z	Tannvikelva	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.61Z	Slørdalselva	Hensynskrevende			
Snillfjord	119.6Z	Astelva	Hensynskrevende			
Hitra	117.12Z	Kaldkløvvassdraget	Hensynskrevende			
Hitra	117.1Z	Lakselva (Fillan)	Hensynskrevende			
Hitra	117.23Z	Kvernassdraget (Kvernavatnet)	Hensynskrevende			
Hitra	117.3Z	Sagelva (Laugen)	Hensynskrevende			
Hitra	117.4Z	Grytelva (Hitra)	Hensynskrevende			
Agdenes	119.82Z	Steinsdalselva (Agdenes)	Hensynskrevende			
Agdenes	119.8Z	Terningelva	Hensynskrevende			
Agdenes	119.9Z	Fremstadelva	Hensynskrevende			
Agdenes	120.11Z	Grønningelva	Hensynskrevende			
Agdenes	120.1Z	Størdalselva	Hensynskrevende			
Agdenes	120.2Z	Lena	Hensynskrevende			
Agdenes	120.3Z	Tennelva (Tennelelva)	Hensynskrevende			
Agdenes	120.4Z	Ingdalselva	Hensynskrevende			
Rissa	131.9Z	Prestelva (Rissa)	Hensynskrevende			
Rissa	132.1Z	Flyta	Hensynskrevende			
Rissa	132.2Z	Hasselva	Hensynskrevende			
Rissa	132.Z	Skauga	Hensynskrevende			
Rissa	133.2Z	Osaelva	Hensynskrevende			
Bjugn	133.3Z	Nordelva	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	15
Bjugn	134.2Z	Bottengårdelva	Hensynskrevende			
Bjugn	134.31Z	Okla	Hensynskrevende			
Bjugn	134.Z	Teksdalselva	Hensynskrevende			
Bjugn	135.1Z	Oldnelva (Bjugn)	Hensynskrevende			
Afjord	135.31Z	Mørrevatnet	Hensynskrevende			
Afjord	135.3Z	Arnevikselva	Hensynskrevende			
Afjord	135.42Z	Imselva (Afjord)	Hensynskrevende			
Afjord	135.43Z	Grytelva (Afjord)	Hensynskrevende			
Afjord	135.Z	Stordalselva (Afjord)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	9
Afjord	135.ZX1	Norddalselva (Afjord)	Hensynskrevende			
Afjord	136.13Z	Revsneselva	Hensynskrevende			
Afjord	136.2Z	Sunnskjørelva	Hensynskrevende			
Roan	136.31Z	Håvikelva	Hensynskrevende			
Roan	136.3Z	Nordskjørelva	Hensynskrevende			
Roan	136.51Z	Einardalselva	Hensynskrevende			

Kommune	Vassdrag nummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Roan	136.52Z	Straumsvassdraget	Hensynskrevende			
Roan	137.1Z	Vikselva med Viksvatnet (Roan)	Hensynskrevende			
Osen	137.2Z	Steinsdalselva (Osen)	Hensynskrevende			
Orkdal	121.1Z	Skjenaldelva	Hensynskrevende			
Orkdal	121.Z	Orkla	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Melhus	122.Z	Gaula i Sør-Trøndelag	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	4
Skaun	122.1Z	Børselva (Skaun)	Hensynskrevende			
Skaun	122.2Z	Vigda	Hensynskrevende	Svært god	Svært god	1
Malvik	123.22Z	Storelva (Malvik)	Hensynskrevende			
Malvik	123.4Z	Homla	Hensynskrevende	God	Svært god	1
Steinkjer	128.3Z	Figga	Hensynskrevende			
Steinkjer	128.Z	Steinkjernelva med Byaelva (hele vassdraget)	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Steinkjer	129.22Z	Gladsjøelva	Hensynskrevende			
Steinkjer	129.2Z	Moldelva	Hensynskrevende			
Namsos	138.5Z	Aursunda	Hensynskrevende			
Namsos	138.6Z	Bogna	Hensynskrevende			
Namsos	139.1Z	Barstadelva	Hensynskrevende			
Namsos	139.Z	Namsen (hele vassdraget)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	11
Namsos	140.3Z	Vetterhuselva	Hensynskrevende			
Namsos	140.4Z	Duna	Hensynskrevende			
Namsos	140.511Z	Ausvasselva	Hensynskrevende			
Namsos	140.51Z	Røyklielva	Hensynskrevende			
Stjørdal	124.Z	Stjørdalselva (hele vassdraget)	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Leksvik	131.4Z	Innerelva	Hensynskrevende			
Leksvik	131.5Z	Ytterelva (Leksvik)	Hensynskrevende			
Levanger	126.6Z	Levangerelva	Hensynskrevende			
Verdal	127.Z	Verdalsvassdraget	Hensynskrevende	God	God	2
Mosvik	131.1Z	Mossa	Hensynskrevende			
Verran	129.Z	Follaelva	Hensynskrevende			
Verran	130.1Z	Vollsetelva	Hensynskrevende			
Verran	130.32Z	Tangstadelva	Hensynskrevende			
Namdalseid	138.12Z	Aunelva (Namdalseid)	Hensynskrevende			
Namdalseid	138.3Z	Okسدøla	Hensynskrevende			
Namdalseid	138.Z	Argårdsvassdraget (hele vassdraget)	Hensynskrevende	God	God	2
Høylandet	142.3Z	Kongsmoelva	Hensynskrevende			
Høylandet	900.31X	Nordfolda	Hensynskrevende			
Fosnes	140.6Z	Sagelva (Salsnes)	Hensynskrevende			
Fosnes	140.Z	Salvassdraget	Hensynskrevende	Truet	Truet	30
Flatanger	137.4Z	Skjellåa	Hensynskrevende			
Flatanger	137.5Z	Storelva (Jøssund)	Hensynskrevende			
Flatanger	137.72Z	Sitterelva	Hensynskrevende			
Flatanger	137.7Z	Lauvsneselva	Hensynskrevende			
Nærøy	141.4Z	Kvistanelva	Hensynskrevende			
Nærøy	141.Z	Opløyelva	Hensynskrevende			
Nærøy	142.2Z	Langbogelva	Hensynskrevende			
Nærøy	142.52Z	Teplingelva	Hensynskrevende			
Nærøy	142.6Z	Sjølstadelva	Hensynskrevende			
Nærøy	142.71Z	Arforelva	Hensynskrevende			
Nærøy	143.532Z	Horvenelva	Hensynskrevende			
Nærøy	143.7Z	Storelva (Lonet)	Hensynskrevende			
Bodø	162.1Z	Valneselva	Hensynskrevende			
Bodø	162.2Z	Børelvassdraget	Hensynskrevende			
Bodø	162.7Z	Lakselva (Bodø)	Hensynskrevende			
Bodø	165.2Z	Futelva (Bodø)	Hensynskrevende			
Bodø	165.7Z	Fjærevassdraget	Hensynskrevende			
Narvik	173.Z	Skjøma	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Narvik	174.3Z	Rombakselva	Hensynskrevende			
Narvik	174.5Z	Elvegårdselva (Bjerkvik)	Hensynskrevende			
Bindal	144.4Z	Terråknelva	Hensynskrevende			
Bindal	144.5Z	Urvollvassdraget	Hensynskrevende			
Bindal	144.61Z	Bogelva	Hensynskrevende			
Bindal	144.Z	Aelva (Abjøra)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	10
Bindal	145.2Z	Eidevassdraget (Bindal)	Hensynskrevende			
Brønnøy	144.7Z	Storelva (Tosbotn)	Hensynskrevende			
Brønnøy	148.2Z	Sausvassdraget	Hensynskrevende			
Brønnøy	148.312Z	Langfjordelva (Brønnøy)	Hensynskrevende			
Brønnøy	148.Z	Lomselva	Hensynskrevende			
Vega	147.3Z	Færsetvassdraget	Hensynskrevende			
Vevelstad	149.2Z	Lakselvassdraget	Hensynskrevende			
Alstahaug	149.61Z	Hestdalselva	Hensynskrevende			
Alstahaug	149.6Z	Halsanelva	Hensynskrevende			
Alstahaug	149.8Z	Aunelva (Vefsn)	Hensynskrevende			
Leirfjord	153.22Z	Leirelvassdraget	Hensynskrevende			
Leirfjord	153.3Z	Ranelva	Hensynskrevende			
Leirfjord	153.6Z	Bardalselva	Hensynskrevende			
Vefsn	151.1Z	Hundåla	Hensynskrevende			
Vefsn	151.Z	Vefsnvassdraget	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	20
Vefsn	152.2Z	Drevjavassdraget	Hensynskrevende			
Vefsn	152.Z	Fustavassdraget	Hensynskrevende			
Hemnes	155.4Z	Bjerka	Hensynskrevende			
Hemnes	155.Z	Røssågavassdraget med Leirelva	Hensynskrevende			

Kommune	Vassdrag nummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Rana	156.Z	Ranavassdraget	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	7
Rana	157.42Z	Flostrandvassdraget	Hensynskrevende			
Lurøy	157.52Z	Silavassdraget	Hensynskrevende			
Rødøy	159.21Z	Gjervalelva	Hensynskrevende			
Meløy	160.41Z	Spildervassdraget	Hensynskrevende			
Meløy	160.43Z	Reipavassdraget	Hensynskrevende			
Gildeskål	160.71Z	Laksådalsvassdraget	Hensynskrevende			
Beiarn	161.Z	Beiarnvassdraget	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	22
Saltdal	163.Z	Saltdalsvassdraget	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	18
Fauske	164.3Z	Lakselva i Valnesfjord	Hensynskrevende			
Fauske	164.Z	Sulitjelmavassdraget med Laksåga	Hensynskrevende			
Sørfold	166.3Z	Lakselva (Valljorda)	Hensynskrevende			
Sørfold	166.5Z	Laksåga (Nordfjorden)	Hensynskrevende			
Sørfold	167.3Z	Bonnåga	Hensynskrevende			
Sørfold	167.Z	Kobbelvassdraget	Hensynskrevende			
Steigen	168.6Z	Hopvassdraget (Steigen)	Hensynskrevende			
Steigen	169.5Z	Skjelvareidvassdraget	Hensynskrevende			
Hamarøy	170.510X1	Sagpollvassdraget	Hensynskrevende			
Hamarøy	170.5Z	Varpavassdraget	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	10
Tysfjord	171.1Z	Forsaelva (Tysfjord)	Hensynskrevende			
Tysfjord	171.2Z	Muskenelva	Hensynskrevende			
Tysfjord	171.8Z	Austerdalselva	Hensynskrevende			
Tysfjord	171.Z	Stabburselva og Draugelva (Tysfjord)	Hensynskrevende			
Lødingen	177.73Z	Sneiselevassdraget	Hensynskrevende			
Lødingen	177.7Z	Heggedalselva	Hensynskrevende			
Lødingen	177.81Z	Teinvassdraget	Hensynskrevende			
Tjeldsund	176.2Z	Myklebostadvassdraget	Hensynskrevende			
Tjeldsund	177.6Z	Kongsvikelva	Hensynskrevende			
Evenes	175.3Z	Laksåvassdraget (Evenes)	Hensynskrevende			
Evenes	175.4Z	Tårstadvassdraget	Hensynskrevende			
Ballangen	172.Z	Forsåvassdraget (Ballangen)	Hensynskrevende	Sårbar	Hensynskrevende	8
Ballangen	173.1Z	Kjellelva	Hensynskrevende			
Ballangen	173.3Z	Rånassdraget	Hensynskrevende			
Vestvågøy	180.11Z	Helosvassdraget med Lyngedalsvassdraget	Hensynskrevende			
Vestvågøy	180.4Z	Farstadvassdraget	Hensynskrevende			
Vestvågøy	180.6Z	Borgevassdraget	Hensynskrevende			
Vågan	179.332Z	Vestpollvassdraget (Vågan)	Hensynskrevende			
Hadsel	178.3Z	Kaljordvassdraget	Hensynskrevende			
Hadsel	179.73Z	Grunnførfjordelva	Hensynskrevende			
Hadsel	185.3Z	Gryttingvassdraget	Hensynskrevende			
Bø	185.7Z	Ryggedalsvassdraget	Hensynskrevende			
Øksnes	185.1Z	Alsvågvassdraget	Hensynskrevende	God	God	2
Øksnes	185.9Z	Tuvenelva	Hensynskrevende			
Sortland	178.42Z	Fiskefjordvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	178.43Z	Blokkenvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	178.51Z	Kjerringnesvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	178.52Z	Osvollvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	178.54Z	Sørdalselva	Hensynskrevende			
Sortland	178.62Z	Roksøyvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	178.8Z	Lakselva i Godfjorden	Hensynskrevende			
Sortland	185.2Z	Vikelva (Sortland)	Hensynskrevende			
Sortland	185.43Z	Indre Straumfjordvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	185.442X1	Lahaugvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	185.44Z	Oshaugvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	185.4Z	Holmstadvassdraget	Hensynskrevende			
Sortland	185.52Z	Selnesvassdraget (Sortland)	Hensynskrevende			
Andøy	178.63Z	Forfjordelva	Hensynskrevende			
Andøy	178.6Z	Gårdselvassdraget (Gårdselva)	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	13
Andøy	178.74Z	Storelva (Lovik)	Hensynskrevende			
Andøy	178.7Z	Buksnesvassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.1Z	Ramsåa	Hensynskrevende			
Andøy	186.22Z	Aseelva	Hensynskrevende			
Andøy	186.2Z	Roksdalsvassdraget	Hensynskrevende	God	God	3
Andøy	186.3Z	Kobbedalselva	Hensynskrevende			
Andøy	186.42Z	Nøssvassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.51Z	Melavassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.52Z	Steinsvassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.53Z	Skogvollvassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.61Z	Stavevassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.62Z	Bleiksvassdraget	Hensynskrevende			
Andøy	186.63Z	Toftenvassdraget	Hensynskrevende			
Tromsø	197.4Z	Straumselvassdraget	Hensynskrevende			
Tromsø	197.63Z	Tromvikvassdraget	Hensynskrevende			
Tromsø	199.2Z	Tønsvikelva	Hensynskrevende			
Tromsø	199.3Z	Skittenelva	Hensynskrevende			
Tromsø	203.2Z	Breivikvassdraget (Tromsø)	Hensynskrevende			
Tromsø	203.Z	Lakselva (Sørfjorden)	Hensynskrevende			
Kvæfjord	177.1Z	Lakselva (Gullesfjord)	Hensynskrevende			
Kvæfjord	178.9Z	Langvatnvassdraget	Hensynskrevende			
Skånland	189.3Z	Rensåvassdraget	Hensynskrevende			
Lavangen	190.7Z	Spansdalselva	Hensynskrevende			

Kommune	Vassdrag nummer	Vassdrag	Kategorisering av region 2009 (NINA Rapport 622)	Kategorisering av elv 2009 etter modell	Forslag til kategori rømt oppdrettslaks	Gjennom- snittlig års- prosent 1989-2009
Salangen	191.4Z	Løksebotnvassdraget	Hensynskrevende			
Salangen	191.Z	Salangsvassdraget	Hensynskrevende	Kritisk	Kritisk	65
Målselv	196.Z	Målselvvassdraget	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	8
Sørreisa	193.Z	Skølvassdraget	Hensynskrevende	Truet	Truet	39
Dyrøy	193.3Z	Brøstadelva	Hensynskrevende			
Tranøy	194.5Z	Tennelvvassdraget (Tranøy)	Hensynskrevende			
Tranøy	194.61Z	Vardnesvassdraget	Hensynskrevende			
Tranøy	194.6Z	Andervassdraget	Hensynskrevende			
Tranøy	195.1Z	Bunkanvassdraget	Hensynskrevende			
Berg	195.52Z	Finnsetervassdraget	Hensynskrevende			
Lenvik	194.3Z	Lysbotnvassdraget	Hensynskrevende			
Lenvik	194.4Z	Grasmyrvassdraget	Hensynskrevende			
Lenvik	194.Z	Laukhellevassdraget	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	18
Lenvik	196.2Z	Rossfjordvassdraget	Hensynskrevende			
Balsfjord	196.5Z	Lakselva (Aursfjorden)	Hensynskrevende			
Balsfjord	198.42Z	Tømmerelevassdraget (Balsfjord)	Hensynskrevende			
Balsfjord	198.Z	Nordkjoselva	Hensynskrevende			
Karlsøy	200.6Z	Skogfjordvassdraget	Hensynskrevende			
Karlsøy	202.11Z	Skipsfjordvassdraget	Hensynskrevende	God	God	3
Karlsøy	202.3Z	Vannareidvassdraget	Hensynskrevende			
Lyngen	203.8Z	Jægervatnvassdraget	Hensynskrevende			
Storfjord	204.Z	Signaldalselva	Hensynskrevende			
Storfjord	205.Z	Skibotnelva	Hensynskrevende	Truet	Kritisk	38
Kåfjord	206.1Z	Mannadalselva	Hensynskrevende			
Skjervøy	206.5Z	Rotsundelva	Hensynskrevende			
Nordreisa	208.4Z	Oksfjordvassdraget	Hensynskrevende			
Nordreisa	208.Z	Reisavassdraget	Hensynskrevende	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Kvænangen	209.Z	Kvænangselva	Hensynskrevende	Sårbar	Sårbar	12
Kvænangen	210.Z	Burfjordelva	Hensynskrevende			
Vardø	239.Z	Komagelva	God			
Vadsø	239.3Z	Skallelva	God			
Vadsø	240.Z	Vestre Jakobselv	God	Sårbar	Sårbar	20
Alta	211.8Z	Bognelva	God			
Alta	212.2Z	Haiselva	God			
Alta	212.6Z	Tverrelva (Alta)	God			
Alta	212.7Z	Transfarelva	God			
Alta	212.Z	Altaelva	God	Hensynskrevende	Hensynskrevende	5
Alta	212.ZX1	Eibyelva	God			
Alta	213.1Z	Lakselva i Kviby	God			
Loppa	211.32Z	Sør-Tverrfjordelva	God			
Kvalsund	213.6Z	Kvalsundelva	God			
Kvalsund	213.91Z	Brensvikelva	God			
Kvalsund	213.Z	Repparfjordelva	God	Hensynskrevende	Hensynskrevende	7
Kvalsund	218.Z	Russelva	God			
Måsøy	220.1Z	Snefjordvassdraget	God			
Måsøy	220.5Z	Hamneelva	God			
Nordkapp	220.8Z	Lafjordelva	God			
Nordkapp	222.2Z	Strandelvvassdraget	God			
Porsanger	222.4Z	Smørfjordelva	God			
Porsanger	222.7Z	Ytre Billefjordelva	God			
Porsanger	223.Z	Stabburselva (Porsanger)	God	God	God	3
Porsanger	224.2Z	Brennelva	God			
Porsanger	224.Z	Lakselva (Porsanger)	God			
Porsanger	225.Z	Børselva (Porsanger)	God			
Lebesby	227.2Z	Tømmervikvassdraget	God			
Lebesby	227.5Z	Lille Porsangerelva	God			
Lebesby	227.6Z	Veidneselva	God			
Lebesby	228.Z	Storelva (Lebesby)	God			
Gamvik	231.64Z	Futelva (Gamvik)	God			
Gamvik	231.7Z	Sandfjordelva (Gamvik)	God			
Gamvik	231.8Z	Risfjordvassdraget	God			
Gamvik	233.Z	Langfjordelva (Gamvik)	God			
Berlevåg	236.Z	Kongsfjordelva	God	Svært god	Svært god	1
Tana	234.Z	Tanaelva (hele vassdraget)	God	God	God	2
Nesseby	241.5Z	Vesterelva (Nesseby)	God			
Nesseby	241.Z	Bergebyelva	God			
Nesseby	242.2Z	Nyelva	God			
Båtsfjord	237.Z	Vesterelva med Ordo (Båtsfjord)	God			
Båtsfjord	238.Z	Sandfjordelva (Båtsfjord)	God			
Sør-Varanger	243.Z	Klokkerelva	God			
Sør-Varanger	244.4Z	Munkelva	God			
Sør-Varanger	244.Z	Neidenelva	God	God	God	2
Sør-Varanger	246.1Z	Sandneselva	God			
Sør-Varanger	246.Z	Pasvikelva	God			
Sør-Varanger	247.3Z	Karpelva	God			
Sør-Varanger	247.Z	Grense Jakobselv	God			

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 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