

Rapport nr. 163

Gytefisktellinger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008

- bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks

Helge Skoglund, Ole Rugeldal Sandven, Bjørn T. Barlaup, Tore Wiers, Gunnar B. Lehmann og Sven-Erik Gabrielsen



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI-UNIFOB
UNIVERSITETET I BERGEN
THORMØHLENSGATE 49
5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228
TELEFAX: 55 589674

ISSN NR:
ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 163

TITTEL: Gytefisktelinger i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks

DATO: 09.06.2009

FORFATTERE: Helge Skoglund, Ole Rugeldal Sandven, Bjørn T. Barlaup, Tore Wiers, Gunnar B. Lehmann og Sven-Erik Gabrielsen

GEOGRAFISK OMRÅDE:
Hordaland og Rogaland

Finansiering: TRACES-prosjektet (Norges Forskningsråd), Direktoratet for Naturforvaltning, BKK, Statkraft, Lyse Energi, Fylkesmannen i Hordaland og Rogaland og egenfinansiering fra LFI-Unifob

ANTALL SIDER: 62

UTDRAG: På Vestlandet er bestandene av villaks og sjøaure blitt kraftig redusert, og situasjonene for villaksen er kritisk i mange vassdrag. Hordaland og Rogaland er blant de mest oppdrettsintensive områdene i Norge, og lakselus og rømt oppdrettslaks er utpekt som de viktigste truslene for de ville bestandene i regionen. I denne rapporten har vi sammenstilt resultater fra gytefisktelinger gjennomført av LFI-Unifob i totalt 26 vassdrag i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke i perioden 2004-2008. Særlig uheldig er situasjonen i Nordhordland og Hardanger der flere av de viktigste bestandene, som Vosso, Ekso, Eidfjordvassdraget og Opo, er på historiske lavmål. I de undersøkte vassdragene i Ryfylke er situasjonen for villaksen noe bedre, men flere av bestandene er sårbare. I de fleste vassdragene er innslaget av rømt oppdrettslaks høyt, særlig i Hordaland, og høyst sannsynlig over tålegrensen for å bevare villaksbestandene på sikt. Situasjonen for sjøauren er mindre kritisk enn for laksen, men mange bestander er kraftig redusert og har lave gytebestander. Det konkluderes med at umiddelbare tiltak for å redusere angrep av lakselus og rømminger av oppdrettslaks er nødvendig for å opprettholde de gjenværende villaksbestandene på Vestlandet.

EMNEORD: Gytefisktelling, villaks, sjøaure, rømt oppdrettslaks

SUBJECT ITEMS: Counting of spawning stocks, wild Atlantic salmon, sea trout, escaped farmed salmon

FORSIDEFOTO: LFI-Unifob v/Bjørn T. Barlaup.

Forord

LFI-Unifob har i perioden 2004-2008 gjennomført tellinger av laks og sjøaure i en rekke Vestlandselver. Undersøkelsene har hatt som mål å karakterisere bestandssituasjonen, og å vurdere innslaget av rømt oppdrettslaks. Arbeidet har vært finansiert fra flere kilder; Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen har bidratt med midler til tellinger i kalkede vassdrag og til nasjonale laksevassdrag, Havforskningsinstituttet har gjennom NFR prosjektene Traces og Epigraph bidratt med midler til undersøkelsene i flere av de uregulerte elvene i Hardanger, og Statkraft og BKK har finansiert undersøkelsene i flere regulerte elver. I tillegg har LFI-Unifob bidratt med egeninnsats både ved gjennomføring av feltarbeidet og ved sammenstilling av data.

Øystein Skaala har vært vår samarbeidspart ved Havforskningsinstituttet, fiskeforvalterne Atle Kambestad og Trond Erik Børresen har vært våre kontaktpersoner hos hhv. Fylkesmannen i Hordaland og Fylkesmannen i Rogaland, Rolf Yngvar Jenssen har vært kontaktperson i Statkraft, og Ingvald Midtun og Sissel Hauge Mykletun har vært kontaktpersoner hos BKK.

I forbindelse med arbeidet har vi også hatt stor nytte av lokale kontaktpersoner i de ulike vassdragene. Disse har kontinuerlig holdt oss oppdatert om vannføringsforhold og har kommet med en rekke nyttige opplysninger om vassdragene. I den forbindelse vil vi spesielt nevne Johan Myster i Ekso, Nick Jacobsen og Steinar Grindheim i Etneelva, Arne Haugland i Uskedalselva, Bjørn Olav Bondhus i Bondhuselva, Sven-Helge Pedersen i Granvinselva, Jone Dyvik i Kinso, Stian Myklatun i Eidfjordvassdraget og Knut-Ståle Eriksen i Frafjordelva og Årdalselva.

Samlet mener vi at arbeidet som er lagt ned og gjengitt i rapporten vil gi viktig informasjon for den langsiktige forvaltningen av laks- og sjøaurebestandene i de undersøkte vassdragene.

Vi vil takke alle for et godt og konstruktivt samarbeid!

Bergen, juni 2009

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder, LFI-Unifob

Innhold

Sammendrag	7
1.0 Bakgrunn og hensikt	9
2.0 Materiale og metode	10
2.1 Områdebeskrivelse	10
2.1.1 Nordhordland	10
2.1.2 Hardangerfjorden	12
2.1.3 Rogaland	13
2.2 Gjennomføring og vurdering av metoden	14
2.3 Beregning av egg tetthet	18
3.0 Resultat og diskusjon	19
3.1 Antall laks i gytefisk tellingene	19
3.1.1 Nordhordland	19
3.1.2 Hardanger	19
3.1.3 Rogaland	20
3.1.4 Størrelsesfordeling av laks	21
3.2 Antall sjøaure i gytefisk tellingene	23
3.2.1 Nordhordland	23
3.2.2 Hardanger	23
3.2.3 Rogaland	24
3.2.4 Størrelsesfordeling for sjøaure	25
3.2.5 Ryggfinneskader på sjøaure	27
3.3 Innslag av rømt oppdrettsfisk	28
3.3.1 Nordhordland	29
3.3.2 Hardanger	31
3.3.3 Rogaland	32
3.4 Fangstandel av laks og sjøaure	33
3.5 Bestandsstørrelse i forhold til tidligere fangster	36
3.5.1 Nordhordland	36
3.5.2 Hardanger	38
3.5.3 Rogaland	40
3.6 Egg tetthet og gytebestandsmål	41
3.6.1 Nordhordland	42
3.6.2 Hardanger	44
3.6.3 Rogaland	45
4.0 Diskusjon	47
4.1 Status for bestandene av villaks og sjøaure	47
4.1.1 Nordhordland	47
4.1.2 Hardangerregionen	47
4.1.3 Rogaland	48
4.2 Innslag av rømt oppdrettslaks	49
5.0 Konklusjon	51
6.0 Litteratur	52
7.0 Appendiks	54

Sammendrag

På Vestlandet er situasjonene for mange av lakse- og sjøaurebestandene kritisk. Fjord- og kystområdene i Hordaland og Rogaland er blant de mest oppdrettsintensive områdene i Norge, og høye nivåer av lakselus og rømt oppdrettslaks har vært pekt ut som viktige negative påvirkningsfaktorer for de ville bestandene av laksefisk i regionen. Den negative utviklingen for bestandene av laks og sjøaure har ført til et forvaltningsmessig behov for å kartlegge bestandene og følge utviklingen over tid. LFI-Unifob har i de siste årene gjennomført tellinger av gytefisk ved snorkling i en rekke vassdrag i Hordaland og Rogaland. I denne rapporten sammenstilles resultatene fra gytefisktellinger i 26 vassdrag i Nordhordland, Hardangerregionen og i Ryfylke for perioden 2004-2008. Målet er å gi en oppdatert situasjonsbeskrivelse for de ulike bestandene innen og mellom regioner, beskrive utviklingen i perioden, og å kartlegge innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Videre er det lagt vekt på å vurdere hvor store gytebestandene er i forhold til gytebestandsmål ved å beregne eggtetheter for de ulike vassdragene.

I Nordhordland er det kun Daleelva og Loneelva av de undersøkte vassdragene som har en bestand som er stor nok til å tåle beskatning. I Ekso og Vosso er gytebestanden marginal til tross for at laksen er fredet og dermed ikke beskattes. I Hardanger har det med ett unntak (Austrepollelva) blitt registrert gytefisk av laks årlig i alle de undersøkte vassdragene, men ettersom flere av elvene har svært fåtallige gytebestander er det usikkert om alle bestandene kan sies å være selvreproduserende. I de fleste vassdragene har gytebestandene vært kritisk lave, i de fleste tilfellene bestående av <50 gytelaks, og i flere tilfeller <10 gytelaks. Etneelva skiller seg klart ut ved det høyeste antallet laks, både i absolutte antall og i antall fisk per arealenhet. Etneelva er også det eneste vassdraget i Hardangerregionen hvor gytebestandsmålet er nådd i hele undersøkelsesperioden selv etter et betydelig beskatningstrykk. I Rogaland har alle de fire undersøkte vassdragene hatt gytebestander bestående av flere titalls til noen hundretalls fisk. I 2008 var også gytebestandene over eller nær nivåene som er forelått eller antatt som gytebestandsmål for vassdragene selv etter beskatning (estimert beskatningsprosent var i underkant av 70 % i Vikedalselva i 2007 og varierte fra 25-49 % mellom vassdragene i 2008). Vikedalselva har vist en betydelig nedgang i fangster i de siste årene, og gytefisktellingerne viser at bestanden er sårbar.

I løpet av prosjektperioden ble det med få unntak observert rømt oppdrettslaks i gytebestandene i alle de undersøkte vassdragene, og i mange av vassdragene var innslaget av rømt oppdrettslaks betydelig. Det ble observert både nyrømt, blanke laks, og oppdrettslaks som hadde utviklet gytedrakt og som trolig hadde gått i sjøen en stund før de gikk opp i elvene. Innslaget av rømt oppdrettslaks varierte både mellom vassdrag, år og regioner. Det ble generelt observert flest oppdrettslaks i de større vassdragene samtidig som oppdrettslaksen kunne dominere antallsmessig over villaksen i flere av de mindre vassdragene. Det ble observert flest oppdrettslaks i vassdragene i midtre og ytre deler av Hardangerfjordssystemet, mens innslaget av rømt oppdrettslaks var klart lavest i vassdragene i Rogaland. Det er ingen generell trend i utviklingen i perioden 2004-2008, men i Hordaland var 2008 det året i undersøkelsesperioden med høyest antall rømt oppdrettslaks i gytebestandene totalt sett. Ettersom det i mange tilfeller er vanskelig å skille rømt oppdrettslaks fra villaks utelukkende på morfologiske kriterier, vil mange oppdrettslaks feilklassifiseres som villaks. Dette vil bidra til å underestimere antall oppdrettslaks i gytebestandene, og samtidig overestimere antall villaks. I tillegg har det i flere vassdrag også blitt fanget et betydelig antall rømt oppdrettslaks ved sportsfiske, registreringsfiske og ved utfisking av rømt oppdrettslaks før gytefisktellingerne ble gjennomført. Til tross for dette er det observert innslaget av rømt oppdrettslaks med få unntak >5 % og i de fleste vassdragene også >20 % i ett eller flere år i løpet perioden 2004-2008. Innslaget av oppdrettslaks er dermed på et nivå hvor en kan forvente betydelige endringer i den genetiske sammensetningen til villaksbestandene over tid.

I Hordaland er bestandssituasjonen for sjøaure mindre kritisk enn for villaksen. I Nordhordland har de fleste undersøkte vassdragene gytebestander av sjøaure på flere hundretalls gytefisk, og det synes å være livskraftige sjøaurebestander i alle vassdragene. Med unntak av Daleelva er imidlertid ikke

gytebestandene over det antatte nivåene for gytebestandsmål for sjøaure (2-4 egg per m²) i de ulike vassdragene til tross for at fangstandelen av sjøaure i vassdragene generelt sett er relativt lav (beskatningsprosent stort sett <40 %). Dette tilsier at sjøaurebestandene i regionen er sårbare dersom de blir ytterligere redusert. I Hardangerregionen er bestandssituasjonen mer varierende. Det er selvreproduserende sjøaurebestander i alle vassdragene, men flere av bestandene er tydelig redusert i forhold til informasjon basert på fangststatistikk bakover i tid. Flere av vassdragene har også vist en reduksjon i løpet av undersøkelsesperioden 2004-2008. Mest dramatisk har nedgangen vært i Etneelva der gytebestanden har gått fra 1268 sjøaure i 2004 til 285 sjøaure i 2008, til tross for at fangstbeskatningen i de to årene var tilnærmet lik (ca 40 %). I Ryfylke har fangstene av sjøaure gått kraftig tilbake i de fleste vassdragene i de siste årene. Gytefisktellingerne viser også at gytebestandene i 2008 (og 2007 i Vikedalselva) var lave i alle de fire undersøkte vassdragene, og trolig på et nivå hvor produksjonen av ungfisk er begrenset av mangel på gytefisk (eggtettheter fra 0,1-1,3 egg per m²). Gytefisktellingerne bekrefter dermed inntrykket fra fangstutviklingen om at sjøaurebestandene i disse vassdragene er kraftig reduserte og at gytebestandene er marginale.

Samlet viser resultatene at mange av gytebestandene av villaks på Vestlandet er kritisk lave. I tillegg er innslaget av rømt oppdrettslaks generelt høyt, særlig i Hardanger og Nordhordland, og på et nivå hvor en på sikt kan forvente betydelige endringer i den genetiske sammensetningen til villaksbestandene. For å opprettholde de gjenværende villaksbestandene på Vestlandet er det derfor nødvendig med umiddelbare tiltak for å redusere de negative effektene av lakselus og rømt oppdrettslaks.

1.0 Bakgrunn og hensikt

I mange av vassdragene på Vestlandet er situasjonene for bestandene av villaks og sjøaure blitt kraftig forverret de siste tiårene. Utviklingen i denne landsdelen synes å skille seg ut fra utviklingen i de øvrige delene av landet (Vøllestad et al. 2009), og situasjonene er verst i Hordaland der situasjonene for mange av de viktigste vassdragene er betegnet som kritisk. I tillegg til vassdragspesifikke faktorer, som vassdragsregulering og forsuring, har effekter av oppdrettsnæringen i form av lakselus og rømt oppdrettslaks vært pekt ut som de viktigste trusselfaktorene for de ville bestandene av laksefisk i regionen. Det har i en årrekke blitt funnet høye infeksjoner av lakselus på sjøaure i fjord- og kystsystemene i regionen (Bjørn et al. 2008, Kålås & Urdal 2008). Samtidig som det er uttrykt bekymring for at det høye innslaget av rømt oppdrettslaks i vassdragene medfører innkrysning og endringer av den genetiske sammensetningen av villaksbestandene (Skaala et al. 2006, Hindar & Diserud 2007).

Utviklingen med hensyn til bestandene av villaks og sjøaure, og effektene av oppdrettsnæringen har ført til et forvaltningsmessig behov for å kartlegge tilstanden til bestandene og å følge utviklingen over tid. I tillegg innføres det nå vassdragspesifikke gytebestandsmål som en del av forvaltningen av villaks. Det er til nå utarbeidet et "førstegenerasjons gytebestandsmål" for 80 laksevassdrag i Norge (Hindar et al. 2007). Det arbeides imidlertid fortsatt med hvilke kriterier som skal legges til grunn for å fastsette gytebestandsmål, og hvordan en skal kvantifisere hvordan gytebestandsmålene blir nådd.

Ettersom mange av vassdragene på Vestlandet er relativt klare og har korte lakseførende strekninger, ligger forholdene ofte godt til rette for å få en god oversikt over gytebestanden ved å telle gytefisk ved snorkling. LFI-Unifob har i de senere årene gjennomført gytefisktellinger i en rekke vassdrag i Hordaland, og etter hvert i Rogaland. Totalt er det har snakk om 26 vassdrag fordelt i Nordhordland (6 vassdrag), Hardangerregionen (19 vassdrag) og i Ryfylke (4 vassdrag). Gytefisktellingerne er gjennomført i forbindelse med en rekke ulike prosjekter, og omfatter finansiering fra blant annet forskningsrådsprosjektet TRACES, Fylkesmannen i Hordaland og Rogaland, Direktoratet for naturforvaltning, BKK, Statkraft, Lyse Energi og en betydelig egeninnsats fra LFI-Unifob. Målsetningen ved undersøkelsene har variert noe i de ulike prosjektene, men det har vært et klart behov for å se resultatene fra de ulike vassdragene i sammenheng. Formålet med denne rapporten er å sammenstille resultatene fra gytefisktellingerne som er gjennomført i perioden 2004-2008. Det er spesielt lagt vekt på å gi en oppdatert situasjonsbeskrivelse for de ulike bestandene for laks og sjøaure innen og mellom regioner, hvordan utviklingen har vært i perioden, og å kartlegge innslaget av rømt oppdrettslaks i de undersøkte vassdragene. Videre er det lagt vekt på å vurdere hvor store gytebestandene er i forhold til gytebestandsmål ved å beregne eggteitheter for de ulike vassdragene.

2.0 Materiale og metode

2.1 Områdebeskrivelse

2.1.1 Nordhordland

I Nordhordland ble Matreelva, Modalselva, Ekso, Vossovassdraget, Daleelva og Loneelva undersøkt i hele eller deler av perioden 2004-2008 (Figur 1). Direktoratet for naturforvaltning har gjort en kategorisering av bestandstilstanden for laks i de aktuelle vassdragene (Tabell 1) (data fra www.lakseregisteret.no). Av de seks undersøkte vassdragene i Nordhordland er to bestander ansett som tapt/utryddet som følge av forsuring og regulering, en ansett som truet, en som sårbar, en har redusert ungfiskproduksjon, mens kun en er moderat/lite påvirket. Alle vassdragene, med unntak av Vossovassdraget, har relativt korte lakseførende strekninger med en lengde fra tre til seks kilometer. Vossovassdraget er det største vassdraget i Hordaland fylke når det gjelder vannføring og lakseførende strekning. Vassdraget er også et nasjonalt laksevassdrag. Fram til slutten av 1980-tallet hadde Vosso en tallrik storlaksbestand, men på slutten av 1980-tallet kollapset bestanden og bestandssituasjonen har siden vært på et kritisk lavt nivå (Barlaup et al. 2008). Laksebestanden i Ekso regnes også for å være en utpreget storlaksbestand. Ekso har vært kalket siden 1997. Loneelva har, i motsetning til de to nevnte elvene, en laksebestand som i all hovedsak består av smålaks. Med unntak av Loneelva, er alle elvene påvirket av regulering i større eller mindre grad. Daleelva og Loneelva er de eneste elvene hvor det de siste årene har forekommet tilnærmet normalt sportsfiske etter villaks. I Ekso og Vossovassdraget har villaksen vært fredet i nesten hele perioden fra 1992 og fram til i dag, bortsett fra en prøveordning med åpning etter fiske av laks i Ekso i en måned i 2006. Det er ikke forbudt å fiske laks i Matreelva og Modalselva, men villaksbestandene i disse elvene regnes som tapt.

Sjøaurebestandene i alle de seks vassdragene er relativt tallrike. Når det gjelder sjøauren er det stort sett bare redusert ungfiskproduksjon som gjør seg gjeldene som følge av regulering og i Loneelva anses sjøauren for å være moderat/lite påvirket (Tabell 1). I regionen finns det flere andre sjøaureførende vassdrag som har sporadisk gyting av laks, bl.a. Romarheimselva, Eikefetelva, Haugdalselva og Andvikvassdraget.

Tabell 1. Direktoratet for naturforvaltning sin klassifisering av bestandstilstand for laks og sjøaure i de aktuelle vassdragene i Nordhordland (www.lakseregisteret.no). Påvirkningsfaktorer som har vært avgjørende for kategori plassering er gitt i parentes.

Vassdrag	Laks	Sjøaure
Matreelva	Tapt (regulering, forsuring)	Redusert ungfiskproduksjon (regulering)
Modalselva	Tapt (forsuring)	Redusert ungfiskproduksjon (regulering, forsuring)
Ekso	Sårbar – opprettholdes ved tiltak (forsuring)	Redusert ungfiskproduksjon (regulering)
Vossovassdraget	Truet	Redusert - bare voksenfiskbestanden
Daleelva	Redusert ungfiskproduksjon (regulering, forsuring, annen forurensing)	Redusert ungfiskproduksjon (regulering, annen forurensing)
Loneelva	Moderat/lite påvirket (lakselus)	Moderat/lite påvirket (lakselus)



Figur 1. Kart med oversikt over vassdragene i Nordhordland, Hardangerfjorden og Ryfylke hvor det har blitt gjennomført gytefisktellinger i løpet av perioden 2004-2008.

2.1.2 Hardangerfjorden

Av de 17 vassdragene som i følge Direktoratet for naturforvaltning har registrerte laksebestander i Hordaland (data fra www.lakseregisteret.no), har 9 av vassdragene utløp eller deler av utvandringingsruten i tilknytning til Hardangerfjordssystemet. Typisk for mange av vassdragene er at de har relativt korte lakseførende strekninger med relativt høy fallgradient, og i utgangspunktet ikke gir grunnlag for antallsmessig store laksebestander. Etneelva, som er et nasjonalt laksevassdrag, er regionens største laksevassdrag, og det eneste som fortsatt regnes for å ha en bestandsstørrelse som tillater beskatning i form av sportsfiske. Eidfjordvassdraget, med Eio og Bjoreio som de viktigste lakseførende elvestrekningene, var tidligere også blant de mest betydningsfulle laksevassdragene i Hordaland, med gode bestander av både stor laks og sjøaure. Siden 1980 har Eidfjordvassdraget vært sterkt påvirket av regulering. Granvinsvassdraget var tidligere et av de beste sjøaurevassdragene på Vestlandet, men hadde også en god laksebestand (Sægrov 2001). Opo, med utløp sentralt i Odda, er en relativt kort og stri elv, som tidligere var kjent for et betydelig innslag av storlaks i bestanden. Øvrige laksevassdrag i regionen omfatter Kinso, Jondalselva, Hattebergsvassdraget, Steinsdalselva (Figur 1), samt Fjæraelva (ikke undersøkt) som drenerer innerst i Åkrafjorden. I tillegg er det en rekke mindre vassdrag som ikke regnes å ha egne selvreproduserende laksebestander, men hvor det har vært eller finnes gode bestander av sjøaure, og hvor det også regelmessig forekommer gyting av laks. Disse omfatter blant annet Sima, Osa, Øysteseelva, Strandadalselva, Øyreselva, Austrepollelva, Guddalselva, Omvikedalselva og Uskedalselva (Figur 1).



Øverst: Vosso (t.v.) (Foto: LFI-Unifob v/Sven-Erik Gabrielsen) og Daleelva (t.h.) (Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers) er hhv. eksempler på et stort og et middels stort vassdrag. Nederst: Uskedalselva (t.v.) (Foto: LFI-Unifob v/Arne Johannessen) og Granvinselva (t.h.) (Foto: LFI-Unifob v/Ole Rugeldal Sandven) er eksempler på små vassdrag.

Direktoratet for naturforvaltning har gjort en kategorisering av bestandstilstanden for laks i de aktuelle vassdragene i Hardanger (Tabell 2). I Hardanger er to laksbestander ansett som tapt/utryddet, åtte ansett som truet, mens kun en bestand (Etneelva) er ansett som moderat/lite påvirket men hensynskrevende. De øvrige elvene er vurdert å ha regelmessig forekomst av laks, men antas å ikke ha, eller å ha hatt selvreproduserende laksebestander. På grunn av den uheldige bestandssituasjonen for vassdragene er det innført omfattende restriksjoner på fiske, og mange av de aktuelle laksebestandene har vært fredet i en årrekke. For sjøauren er situasjonene noe bedre; Ni av bestandene

er kategorisert som redusert, mens ti av bestandene er kategorisert som moderat/lite påvirket men hensynskrevende. Påvirkningsfaktorer som har vært avgjørende for kategorisplasseringen varierer noe mellom vassdrag, men lakselus er satt som avgjørende påvirkningsfaktor for nesten samtlige av bestandene.

Tabell 2. Direktoratet for naturforvaltning sin klassifisering av bestandstilstand for laks og sjøaure i de aktuelle vassdragene i Hardanger (www.lakseregisteret.no). Påvirkningsfaktorer som har vært avgjørende for kategori plassering er gitt i parentes.

Vassdrag	Laks	Sjøaure
Opo	Truet (lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Kinso	Truet (lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Bjoreio	Truet (Vassdragsregulering, lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (Vassdragsregulering, lakselus)
Eio	Truet(Vassdragsregulering, lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (Vassdragsregulering, lakselus)
Sima	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Osa-Norrdøla	Ikke selvreproduserende bestand	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (Vassdragsregulering, lakselus)
Osa-Austdøla	Tapt (Vassdragsregulering)	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Granvinselva	Truet (lakselus)	Redusert (lakselus)
Øysteseelva	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (lakselus)
Steinsdalselva	Truet (lakselus)	Redusert (lakselus)
Jondalselva	Truet (lakselus)	Redusert (lakselus)
Strandadalselva	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert
Øyreselva	Ikke selvreproduserende bestand	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Austrepollelva	Tapt (Vassdragsregulering)	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Bondhuselva	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (lakselus)
Hattebergselva	Truet (forsuring, lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Guddalselva	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (lakselus, andre fysiske inngrep)
Omvikedalselva	Ikke selvreproduserende bestand	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Uskedalselva	Ikke selvreproduserende bestand (forsuring)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Etneelva	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)

2.1.3 Rogaland

I Rogaland regnes 26 vassdrag å ha reproduserende laksebestander. Av disse ble Rødneelva, Vikedalselva, Årdalselva og Frafjordelva undersøkt i 2008. I Vikedalselva ble det i tillegg utført

gytefisktelling i 2007. Elvene er spredd over store deler av Rogaland, men alle har deler av ut- og innvandringsruten gjennom den ytre delen av Boknafjorden (Figur 1). Det er stor variasjon i størrelsen på vassdragene, fra Rødneelva som har en lakseførende strekning på 2,8 km, til Årdalselva som til sammen har en lakseførende strekning på 16,8 km. I Rødneelva (kalket siden 1996), Vikedalselva (kalket siden 1987) og Frafjordelva (kalket siden 1995) opprettholdes lakseproduksjonen ved kalking. I årene etter kalking økte laksefangstene kraftig. Alle vassdragene har sjøaurebestander, og tidligere har disse vært svært tallrike. I 2008 var det sportsfiske etter laks og sjøaure i alle elvene, med unntak av at sjøauren var fredet i Vikedalselva som følge av en sterk tilbakegang de siste årene.

I klassifiseringen som Direktoratet for naturforvaltning har gjort for de undersøkte elvene i Rogaland er to kategorisert som sårbar, mens to har redusert ungfiskproduksjon (Tabell 3). Alle elvene er påvirket av forsurening og Årdalselva er i tillegg sterkt påvirket av regulering. Sjøauren er også i denne regionen klassifisert som mindre påvirket enn laksen. I de tre vassdragene som har en kategorisering varierer påvirkningsgraden fra redusert ungfiskproduksjon til moderat/lite påvirket.

Tabell 3. Direktoratet for naturforvaltning sin klassifisering av bestandstilstand for laks og sjøaure i de aktuelle vassdragene i Rogaland (www.lakseregisteret.no). Påvirkningsfaktorer som har vært avgjørende for kategori plassering er gitt i parentes.

Vassdrag	Laks	Sjøaure
Rødneelva	Sårbar - opprettholdes ved tiltak (forsuring)	Kode x Usikker kategorisering (forsuring, jordbruksforurensing, lakselus)
Vikedalselva	Redusert ungfiskproduksjon (forsuring)	Moderat/lite påvirket - hensynskrevende
Årdalselva	Redusert ungfiskproduksjon (regulering)	Redusert ungfiskproduksjon
Frafjord	Sårbar - opprettholdes ved tiltak (forsuring)	Redusert ungfiskproduksjon (andre fysiske inngrep)

2.2 Gjennomføring og vurdering av metoden

I Figur 1 er det gitt en oversikt over vassdragene i Hordaland og Rogaland hvor det er gjennomført gytefisktelinger i perioden 2004-2008. En oversikt over lengde og areal på de ulike undersøkte elvestrekningene er gitt i Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6. I enkelte av vassdragene ble kun utvalgte delstrekninger undersøkt på grunn av praktiske hensyn. Tellingen ble i hovedsak utført i løpet av oktober og begynnelsen av november, men ugunstige vannførings- og/eller siktforhold gjorde at noen tellinger ble utført i andre perioder av høsten. En oversikt over hvilke vassdragsavsnitt som ble undersøkt og datoer for gjennomføring i de ulike årene er gitt i appendiks sammen med rådata fra gytefisktellingene.

For å kunne telle fisk i alle elvene i løpet av oktober/november besto tellemannskapene av tre dykkerlag á to personer og assistenter. Samtlige dykkere har erfaring fra denne type registreringer og er ansatt ved LFI-Unifob. Gytefisktellingene ble i hovedtrekk gjennomført etter retningslinjer gitt i henhold til Norsk Standard (NS 9456), ved at en eller flere dykkere med tørrdrakt og snorkel fløt parallelt nedover elva. Observasjoner av fisk ble fortløpende rapportert inn til en landmann som skrev ned og merket av observasjonene på et kart med målestokk 1:5000 eller 1:10000, eller ved at dykkerne noterte observasjonene underveis på vannfaste blokker. I noen tilfeller ble også registreringene kartfestet ved bruk av GPS som ble medbrakt under dykking i et vanntett etui. For å unngå dobbelttelling blir fisken registrert først når den har passert bak dykkeren, og ved at en prøver å se etter individuelle kjennetegn som sårmerker e.l. De undersøkte elvestrekningene varierer mye i størrelse, vannføring og utforming. I de mindre elvene var det derfor mest hensiktsmessig med en dykker, mens det i de større elvene ble benyttet to til fire dykkere (Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6).

Tabell 4. Oversikt over lengde, areal og antall personer som har dykket parallelt på de undersøkte elvestrekningene i Nordhordland. Arealene er beregnet ved bruk av ArcGis ut fra N50-kartverk. Tallene i parentes angir at en har vært færre eller flere dykkere på enkelte partier i elva.

Vassdrag	Elvestrekning	Lengde km	Areal	Antall dykkere
Matreelva	Nedstrøms Hommelfoss kraftverk	4,5	111 000	1 (2)
Modalselva	Nedstrøms Hellandsfossen	6,0	344 000	2
Ekso	Hele anadrom strekning	3,4	175 000	2 (3)
Vossovassdraget	Bolstadelva	3,3	222 000	4
	Vosso	8,9	500 000	2
	Oppstrøms Vangsvatnet (Vangsvatnet-Rongsfossen-Brynagjelet)	3,4	190 000	2
	Teigdalselva	10,0	193 000	1
Daleelva	Hele anadrom strekning	5,0	140 000	2 (1)
Loneelva	Hele anadrom strekning	4,3	50 000	2 (1)

Tabell 5. Oversikt over lengde, areal og antall personer som har dykket parallelt på de undersøkte elvestrekningene i Hardanger. Arealene er beregnet ved bruk av ArcGis ut fra N50-kartverk. Tallene i parentes angir at en har vært færre eller flere dykkere på enkelte partier i elva.

Vassdrag	Elvestrekning	Lengde km	Areal	Antall dykkere
Opo	Hele anadrom strekning	1,5	72 000	2
Kinso	Hele anadrom strekning	4,2	128 000	2 (3)
Eidfjordvassdraget	Bjoreio	4,9	129 000	1 (2)
	Eio	1,7	120 000	2 (3)
Sima	Hele anadrom strekning	4,3	63 000	1
Osa	Norddøla, ned til sjø	3,0	26 600	1
	Austdøla	1,0	11 000	1
Granvinsvassdraget	Oppstr. Granvinsvatnet	5,1	75 000	1
	Nedstr. Granvinsvatnet	2,4	47 000	2
Øysteseelva	Hele anadrom strekning	0,9	18 000	1
Steinsdalselva	Hele anadrom strekning	5,0	99 000	2
Jondalselva	Hele anadrom strekning	0,9	25 000	2
Strandadalselva	Hele anadrom strekning	2,0	33 760	1
Øyreselva	Hele anadrom strekning	1,2	28 000	1
Austrepollelva	Hele anadrom strekning	1,9	27 200	1
Bondhuselva	Hele anadrom strekning	2,5	45 000	1
Rosendalselvene	Hattebergselva, ned til sjø	2,0	36 000	1
Omvikedalselva	Fra bru v/Landa	4,4	47 000	1
Uskedalselva	Nedstr. Fjellandsvatnet	10,3	135 000	1 (2)
Etneelva	Nordelva	3,7	103 000	2
	Sørelva	5,3	91 700	2
	Samkom-sjø	3,2	93 800	2

Tabell 6. Oversikt over lengde, areal og antall personer som har dykket parallelt på de undersøkte elvestrekningene i Rogaland. Arealene er beregnet ved bruk av ArcGis ut fra N50-kartverk. Tallene i parentes angir at en har vært færre eller flere dykkere på enkelte partier i elva.

Vassdrag	Elvestrekning	Lengde km	Areal	Antall dykkere
Rødneelva	Hele anadrom strekning	2,8	44 000	1
Vikedalselva	Hele anadrom strekning	10,2	273 000	2
Frafjordelva	Nedstrøms Molaugvatnet	3,2	104 000	2
	Oppstrøms Molaugvatnet	3,3	70 000	2
Årdalselva	Tusso	1,5	43 000	1
	Bjørg	1,4	72 000	2
	Storåna	7,6	228 000	1 (2)
	Samløp	6,3	300 000	2 (3)

Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. I tillegg ble det registrert "blenkjer", dvs. umoden fisk som returnerer for å overvintre i ferskvann etter en sommer i sjøen. Ettersom disse ikke skal gyte er de heller ikke tatt med i oversiktene som gytefisk.

Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), og det ble skilt mellom oppdrettslaks og villaks. Oppdrettslaksen ble gjenkjent ut fra morfologiske kriterier som kroppsfasong, pigmentering, finneslitasje etc. I mange tilfeller vil det ikke være mulig å identifisere oppdrettslaks utelukkende basert på utseende, og under gjennomføring av gytefisketellingene er det heller ikke alltid en får mulighet til å undersøke fiskene godt nok til å skille oppdrettslaks fra villaks (Lehmann et al. 2008). En del oppdrettslaks vil derfor høyst sannsynlig ha blitt feilbestemt som villaks. Erfaringsmessig vil en imidlertid sjelden feilbestemme villaks som oppdrettslaks. Dette forholdet medfører at antall villaks blir overestimert og at antallet oppdrettslaks blir tilsvarende underestimert.



Rømt oppdrettslaks kan i mange tilfeller være vanskelig å skille fra villaks. Her er en rømt oppdrettslaks i Hattebergselva (Foto: LFI-Unifob v/Bjørn Barlaup).

De største utfordringene med hensyn til gjennomføring er knyttet til vannførings- og siktforhold i vassdragene, ettersom en er avhengig av en periode med lav vannføring i løpet av gytetiden. I denne

perioden har det i de senere år ofte vært lange perioder med store nedbørmengder som fører til høy vannføring som umuliggjør tellinger. Dette var tilfellet for deler av Vossovassdraget i 2004 og 2006. I brepåvirkede elver som Opo og Bondhuselva fører breslam til dårlige siktforhold. Dette snevrer inn antall dager med egnede forhold for tellinger. Enkelte elver som Kinso og Opo er også så strie at vannføringen bør være svært lav under gytefisktellingerne, både av praktiske og sikkerhetsmessige årsaker. I disse elvene har det derfor ikke vært mulig å gjennomføre tellinger hvert år og det vurderes ikke som realistisk å få sammenhengende tidsserier med årlige tellinger i disse elvene. I tillegg kan ufortusette hendelser medføre vanskelige telleforhold. For eksempel førte slamtilførsel i forbindelse med skogsarbeid rundt en bekk i nedslagsfeltet til Etneelva i 2005 til redusert sikt i hele elvestrekningen nedstrøms. Dette medførte at gytefisktellingerne først kunne bli gjennomført noe i etterkant av gytetiden for laksen.



Opo med sommervannføring. Dette er en stri og brepåvirket elv som krever svært lav vannføring og frost i nedslagsfeltet for å få gode forhold for gytefisktelling. Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers.

Sjøauren gyter normalt i løpet av oktober, mens laksen som regel gyter noen uker senere i løpet av november. Laksen forventes å være på plass i vassdraget når sjøauren gyter i oktober. Ved å gjennomføre gytefisktellingerne i november, under gytetiden til laksen, vil imidlertid det meste av sjøauren være utgytt og en betydelig andel kan da ha forlatt vassdraget. For å få gode tall for gytebestanden av sjøaure bør derfor tellingen generelt ikke gjennomføres etter oktober, mens en for laksen normalt vil få gode tall ved gytefisktellinger både i oktober og november.

Ved en normal gjennomføring av gytefisktellinger vil en få en god oversikt over gytebestandene. Opplagte feilkilder skal imidlertid påpekes. Selv om dykkerne i de fleste aktuelle vassdragene kan dekke hele elvens bredde, vil det likevel sjelden være mulig å telle hele bestanden. Dette skyldes at noen fisk vil klare å unngå dykkerne ved å ligge skjult under store blokker etc. Gytefisktellingerne vil derfor representere minimumsestimater. Andelen fisk som blir registrert vil være avhengig av vannføring og vassdragets utforming. Generelt vil andelen som ikke registreres øke med størrelsen og kompleksiteten (for eksempel store hølør og mye blokker) i vassdraget. Resultatene fra gytefisktellingerne må derfor vurderes i lys av disse feilkildene. Gytefisktellingerne vurderes å gi svært viktig utfyllende informasjon om bestandssituasjonen for laks og sjøaure sammenlignet med kun å ha fangststatistikken som grunnlag.

2.3 Beregning av eggtetthet

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres per hofisk i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealet gitt i Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6. Ettersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hannfisk og hofisk under gytefisketellingene, kjenner vi ikke kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper av fisk i de ulike vassdragene. For de fleste vassdragene finnes det heller ikke tilgjengelige data for gjennomsnittstørrelse eller eggproduksjon for de ulike størrelseskategoriene. For å beregne andelen av hofisk i gytebestanden har vi brukt samme inndeling som er brukt av NINA for utregning av gytebestandsmål (Hindar et al. 2007), der andelen av hofisk blant mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 70 % og 55 %. Blant tertene er andelen hofisk antatt å variere mellom vassdragene etter sjøalderfordeling i bestanden, men er satt mellom 10-30 % hofisk for de fleste bestandene, bortsett fra i Frafjord og Loneelva hvor andelen hofisk blant tertene er antatt å være henholdsvis 40 % og 55 %. For sjøaure er det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsvekten for tert, mellomlaks og storlaks å være 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er vekten for observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg oppgitt som henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg per kg hofisk ble antatt å være 1300 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). I vassdrag hvor det inngår flere vassdragsavsnitt, er kun eggtettheten beregnet ut fra de vassdragsavsnittene hvor det foreligger gytefisketellinger i de ulike årene. Arealene som er brukt er beregnet ved bruk av ArcGis og N50-kartverk. De kan derfor avvike noe fra reelt vanndekt areal.

3.0 Resultat og diskusjon

3.1 Antall laks i gytefisktelningene

3.1.1 Nordhordland

Antallet observerte laks under gytefisktelningene fra de undersøkte elvene i Nordhordland i årene 2004-2008 er oppsummert i Tabell 7. En mer detaljert presentasjon av resultatene er gitt i appendiks. Få av de undersøkte elvene hadde tallrike gytebestander av laks i de undersøkte årene, men Ekso og Daleelva har en viss mengde laks i hele perioden. I 2008 ble også Loneelva undersøkt og denne elva hadde den klart mest tallrike gytebestanden av laks i regionen. For øvrig ble det påvist gytelaks i alle de undersøkte vassdragene i alle årene, men som følge av at disse elvene har truede eller tapte bestander var antallet svært lavt de fleste årene. Dataene fra 2008 tyder på at antallet rømt oppdrettslaks i elvene i Nordhordland er på det høyeste i undersøkelsesperioden.

Tabell 7. Oversikt over antall observerte villaks og rømt oppdrettslaks fra gytefisktelning i vassdrag i Nordhordland i årene 2004-2008.

Elv	Villaks					Rømt oppdrettslaks				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
Matreelva	-	-	14	5	23	-	-	2	4	13
Modalselva	11	4	20	12	38	1	1	5	4	14
Ekso	51	93	117	39	113	0	20	18	3	41
Teigdalselva**	12	6	7	1	2	1	0	1	0	0
Vosso**	-	9	-	9	10	-	0	-	2	0
Bolstadelva**	-	4	-	8	11	-	1	-	0	2
Daleelva*	76 (123)	82 (122)	69 (131)	45 (90)	78 (100)	-	0	0	0	12
Loneelva*	-	-	-	-	201 (227)	-	-	-	-	7

*Tallene i parentes inkluderer stamfisk fanget før gytefisktelning, data fra Dale Jakt og Fiskarlag og Lonevåg sportsfiskarlag.

**Del av Vossovassdraget.

3.1.2 Hardanger

Antallet observerte laks under gytefisktelningene i Hardanger i årene 2004-2008 er oppsummert i Tabell 8. En mer detaljert presentasjon av resultatene er gitt i appendiks. Etneelva skiller seg ut ved å ha den klart største gytebestanden av laks av de undersøkte vassdragene, både i absolutt antall fisk og i antall fisk per arealenhet. I Etneelva i 2005 og Bjoreio i 2006 ble gytefisktelningene utført noe sent i forhold til gytetiden, noe som høyst sannsynlig medførte at gytebestanden ble underestimert. For øvrig ble det påvist gytefisk av laks i alle de undersøkte vassdragene i alle årene, med unntak av Austrepollselva hvor det ikke ble observert laks i 2006 og 2007, mens det ble observert tre villaks og en rømt oppdrettslaks i 2008.

Tabell 8. Oversikt over antall observerte villaks og rømt oppdrettslaks fra gytefisktelling i vassdrag i Hardangerregionen i årene 2004-2008.

Elv	Villaks					Rømt oppdrettslaks				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
Opo	46	-	-	-	24	1	-	-	-	5
Kinso	-	54	-	-	53	-	5	-	-	23
Bjoreio	7	41*	11	11	33	2	4	0	1	11
Eio	45	44	-	20	50	2	1	-	0	14
Sima	-	25	9	3	1	-	1	0	0	1
Osa	-	-	12**	2	2	-	-	0	1	1
Granvinselva	28	39	60	23	54	13	4	7	4	7
Øysteseelva	10	4	18	-	-	6	1	7	-	-
Steinsdalselva	24	35	70	30	28	7	13	14	3	8
Jondalselva	18	17	-	12	22	33	15	-	5	6
Strandadalselva	-	-	26	4	-	-	-	3	1	-
Øyreselva	6	26	7	4	14	1	13	2	4	6
Austrepollelva	-	-	0	0	3	-	-	0	0	1
Bondhuselva	5	-	9	1	10	3	-	0	0	3
Hattebergselva	6	15	21	16	-	14	8	2	8	-
Omvikedalselva	9	30	57	11	46	4	5	2	9	6
Uskedalselva	-	-	146	47	88	-	-	13	13	22
Etneelva	404	245*	958	400	494	140	67	86	72	165

* Pga vedvarende høy vannføring og dårlig sikt ble gytefisktellingene i Etneelva i 2005 og i Bjoreio i 2006 utført noe etter gytetiden. I Etneelva ble det ikke gjennomført telling i Sørelva i 2005.

**Kun Norddøla, Austdøla inngår ikke i tellingene i 2006.

3.1.3 Rogaland

I Rogaland er det kun blitt gjennomført gytefisktelling i 2008, med unntak av Vikedalselva der det også ble gjort undersøkelser i 2007. Dette medfører at det er vanskelig å si noe om utviklingen av gytebestandene over tid. Vikedalselva hadde en klar økning i antall gytelaks i fra 2007 til 2008. De fire undersøkte elvene hadde i 2008 gytebestander av laks varierende fra 64 gytelaks i Rødneelva til 349 laks i Frafjordelva (Tabell 9). Mer detaljerte data finnes i appendiks.

Tabell 9. Oversikt over antall observerte villaks og rømt oppdrettslaks fra gytefisktelling i vassdrag i Rogaland i 2007 og 2008.

Elv	Villaks		Rømt oppdrettslaks	
	2007	2008	2007	2008
Rødneelva	-	64	-	8
Vikedalselva	117	204	6	13
Årdalselva*	-	256 (268)	-	8
Frafjordelva*	-	349 (383)	-	22

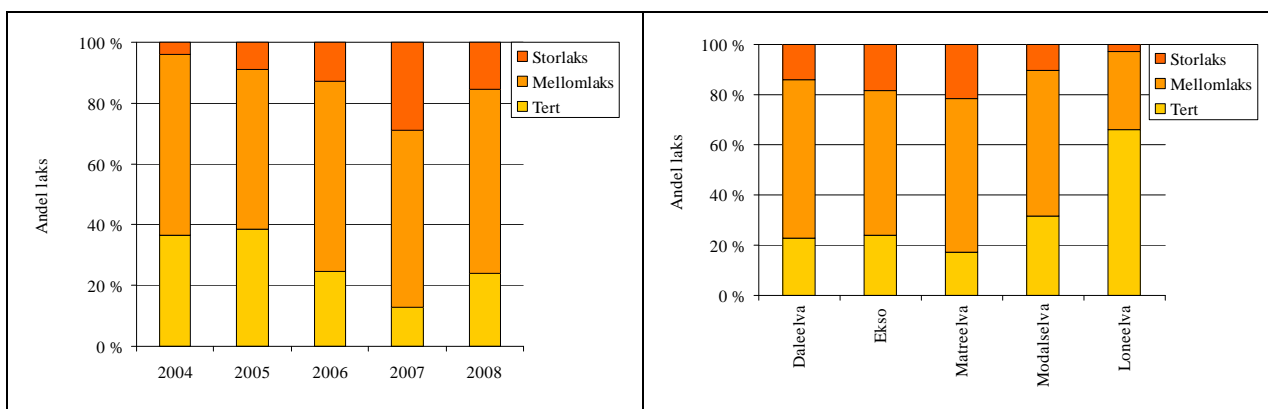
*Tallene i parentes inkluderer stamfisk fanget før gytefisktelling, data fra Klekkeri og stamfiskanlegget til Lyse Energi og Rogaland JFF.



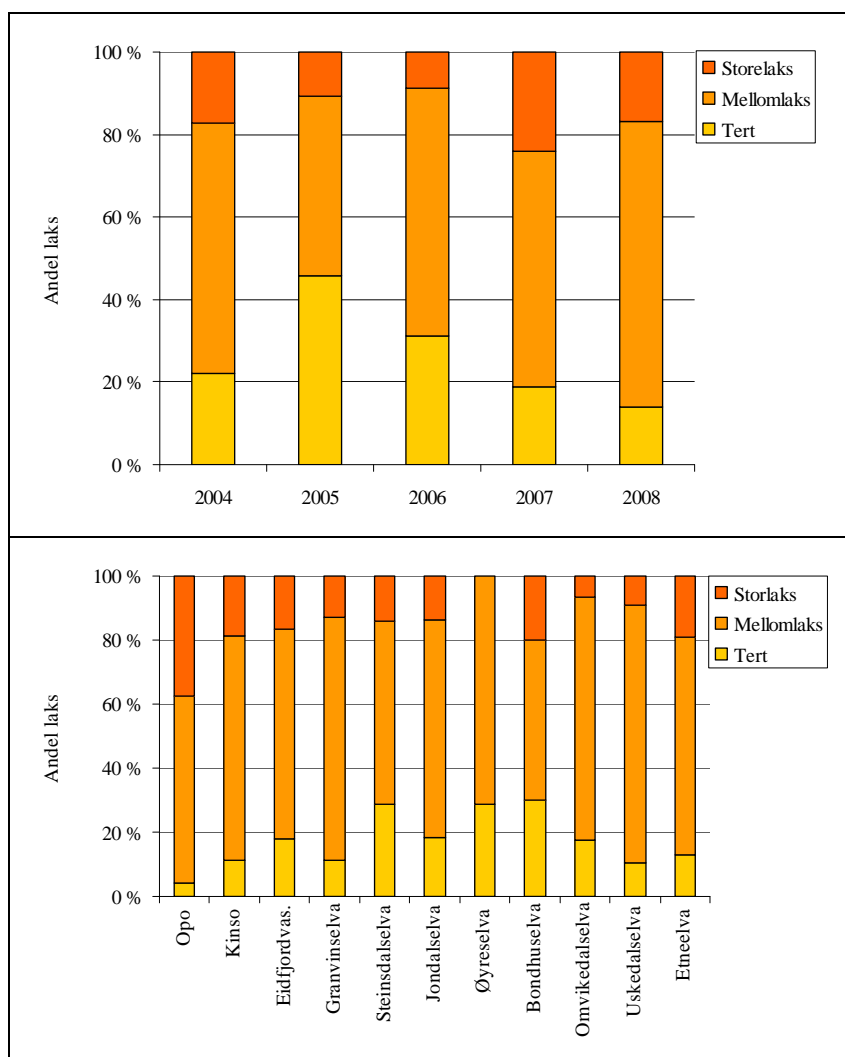
I motsetning til oppdrettslaks vil villaksen i hovedsak ha store finner og normal kroppsform. Her er en storlaks som ble registrert som villaks i Ekso (Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers).

3.1.4 Størrelsesfordeling av laks

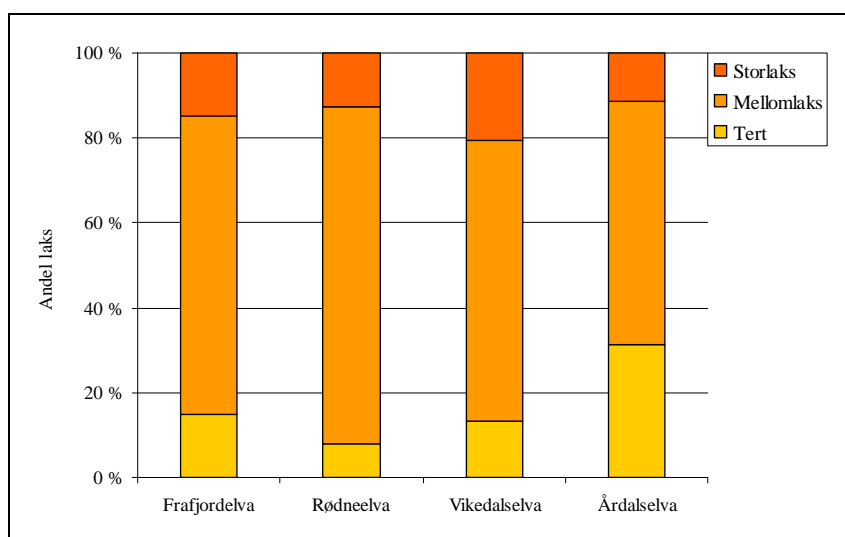
Størrelsesfordelingen av villaks varierte mellom år, men var nokså lik mellom vassdrag og regioner i det samme året (Figur 2, Figur 3 og Figur 4). Gytebestanden i 2005 skilte seg ut ved å ha et høyt innslag av tert (smålaks), noe som også viste igjen i økte andel mellomlaks i 2006 og storlaks i 2007. I 2008 fortsatte nedgangen i smålaksandelen i Hardanger, mens det ble observert noe mer tert i Nordhordland. Loneelva i Nordhordland skiller seg klart ut fra resten av de undersøkte vassdragene i 2008 ved å ha en smålaksandel på over 60 %. Loneelva er kjent for å ha en laksebestand med stort innslag av smålaks.



Figur 2. Størrelsesfordeling for villaks observert under gytefisketelling samlet for alle elvene i Nordhordland i perioden 2004-2008 (t.v.) (Loneelva er utelatt fra det samlede materialet i 2008) og observert størrelsesfordelingen fra hver elv i 2008 (t.h.).



Figur 3. Størrelsesfordeling for villaks observert under gytefisktelling samlet for alle elvene i Hardanger i perioden 2004-2008 (øverst) og observert størrelsesfordelingen fra hver elv i 2008 (nederst).



Figur 4. Størrelsesfordeling for villaks observert under gytefisktelling i Frafjordelva, Rødneelva, Vikedalseiva og Årdalseiva i 2008.

3.2 Antall sjøaure i gytefisktellingerne

3.2.1 Nordhordland

Antall sjøaure observert under gytefisktellingerne i årene 2004-2008 er oppsummert i Tabell 10. På grunn av vedvarende høy vannføring ble det ikke gjennomført gytefisktelinger i Bolstadelva og Vosso i 2004 og 2006, mens tellingen i 2005 ble utført i desember etter at mye av sjøauren hadde gytt og forlatt vassdraget. Med unntak av tellingen i Vosso og Bolstadelva i 2005 ble det observert forholdsvis tallrike gytebestander av sjøaure i vassdragene i alle år. Daleelva skiller seg ut ved å ha den største gytebestanden av sjøaure de fleste årene. Modalselva, Ekso og Daleelva viser en klar nedgang i antall observerte gytende sjøaure fra 2004 til 2007. Nedgangen fortsatte i Daleelva i 2008, mens det var en liten oppgang i de to andre vassdragene. Antallet observerte sjøaure i Vosso ble kraftig redusert fra 2007 til 2008. En årsak som kan ha bidratt til dette var at tellingen i 2008 ble utført i slutten av september, noe som er litt tidlig i forhold til å finne sjøauren på gyteplassene. Dette kan ha medført at sjøauren stod i dype kulper og på stillestående vann hvor de var umulig å telle.

Tabell 10. Oversikt over antall observerte sjøaurer under gytefisktelinger i vassdrag i Nordhordland i årene 2004-2008.

Elv	Antall sjøaure				
	2004	2005	2006	2007	2008
Matreelva	-	-	350	417	245
Modalselva	727	365	252	148	313
Ekso	593	426	299	201	282
Vosso***	-	9*	-	1094	289
Teigdalselva***	339	535	423	238	437
Bolstadelva***	-	1*	-	151	91
Daleelva	1141	1204	1092	774	681
Loneelva	-	-	-	-	209 (145)**

*Gytefisktelling i Vosso og Bolstadelva i 2005 ble utført etter gytetiden for sjøaure.

**Tallet i parentes er fra gytefisktelling 01.11.2008 som er etter at hovedtyngden av sjøauren har gytt.

***Del av Vossovassdraget.

3.2.2 Hardanger

Antall sjøaure observert under gytefisktelingerne i Hardanger i perioden 2004-2008 er oppsummert i Tabell 11. Etneelva og Granvinselva skiller seg ut ved å ha de klart største gytebestandene av sjøaure. I tillegg skiller Omvikedalselva seg ut som en av bestandene med flest gytefisk per elveareal. På grunn av høy vannføring og vedvarende dårlige siktforhold, ble gytefisktelingerne i Etneelva i 2005 og i Bjoreio i 2006 gjennomført sent, og etter at mye av sjøauren hadde gytt og hadde forlatt vassdraget. Dette er derfor grunn til å tro at antall gytefisk i disse tilfellene kan være kraftig underestimert. Antallet sjøaure i gytebestanden i Etneelva har vist en klar negativ trend i perioden, og antall sjøaure har gått fra 1268 individer i 2004 til 285 individer i 2008, uten at dette kan forklares av forhold under gjennomføring av gytefisktelingerne i disse to årene. Også i flere av vassdragene i de midtre delene av Hardangerfjordsystemet ble det i 2007 registrert en klar nedgang i sjøaurebestandene. I blant annet Omvikedalselva, Uskedalselva og Hattebergselva var gytebestandene i 2007 nærmest halvert i forhold til året før. Denne trenden snudde i 2008 og både Omvikedalselva og Uskedalselva hadde en liten økning i antallet gytefisk, men Omvikedalselva ligger langt under nivået som ble observert i 2005. Den klart negative trenden gjør seg ikke gjeldende for resten av de undersøkte vassdragene i Hardanger der antallet sjøaure varierer en del mellom år og vassdrag, men ikke viser noen trend gjennom undersøkelsesperioden (Tabell 11).

Tabell 11. Oversikt over antall observert sjøaure under gytefisktelinger i vassdrag i Hardangerregionen i hvert av årene 2004-2008.

Elv	Antall sjøaure				
	2004	2005	2006	2007	2008
Opo	124	-	-	-	47
Kinso	-	33	-	-	37
Bjoreio	119	113	10*	128	188
Eio	185	161	-	131	69***
Sima	-	87	169	161	77
Osa	-	-	27**	66	100
Granvinselva	528	534	866	599	618
Øysteseelva	46	21	40	-	-
Steinsdalselva	205	141	305	157	109
Jondalselva	54	77	-	80	97
Strandadalselva	-	-	87	85	-
Øyreselva	26	23	25	38	38
Austrepollelva	-	-	6	8	3
Bondhuselva	52	-	57	41	38
Hattebergselva	42	47	35	26	-
Omvikedalselva	343	440	236	136	228
Uskedalselva	-	-	292	158	177
Etneelva	1268	221*	863	392	285

*Forventet lave antall fordi vedvarende høy vannføring og dårlig sikt medførte at gytefisktelingerne i Etneelva i 2005 og i Bjoreio i 2006 ble utført noe etter gytetiden for sjøaure. I Etneelva inngår ikke Sørrelva i tellingene i 2005.

**Kun Norddøla, Austdøla inngår ikke i tellingene i 2006

***Tellingen i Eio i 2008 omfatter kun de første 300 m etter utløpet av Eidfjordvatnet (Soget).

3.2.3 Rogaland

Det har blitt utført gytefisktelinger i Rogaland i 2008, i tillegg til at Vikedalselva ble talt i 2007 (Tabell 12). Siden det hovedsakelig bare er utført gytefisktelinger i Rogaland i 2008 er det ikke mulig å si noe om utviklingen i antall gytende sjøaure. Tellingen i Årdalselva i 2008 ble utført i slutten av november, som er noe etter gytetiden for sjøaure. Dette kan ha medført at antall sjøaure i vassdraget ble underestimert. Selv om det ikke har vært beskatning av sjøaure i Vikedalselva i 2008 økte kun gytebestanden med ca 50 individer fra 2007 til 2008.

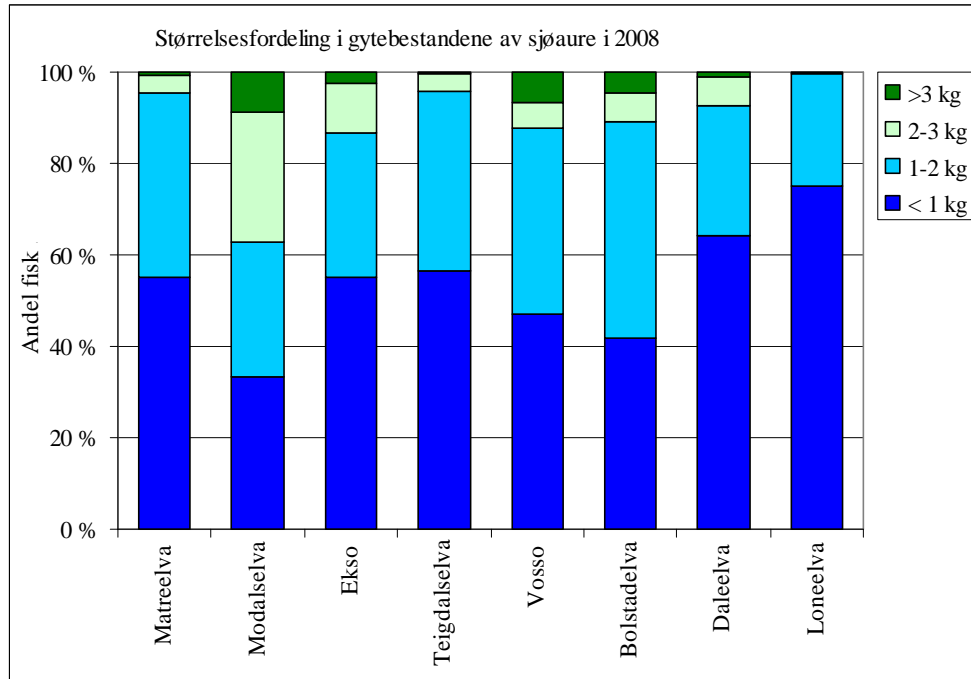
Tabell 12. Oversikt over antall observert sjøaure under gytefisktelinger i fire vassdrag i Rogaland i 2008 i tillegg til 2007 i Vikedalselva.

Elv	Antall sjøaure	
	2007	2008
Rødneelva	-	45
Vikedalselva	193	246
Årdalselva	-	62*
Frafjordelva	-	79

*Tellingen i Årdalselva i 2008 ble utført i slutten av november, noe som er etter gytetida for sjøauren.

3.2.4 Størrelsesfordeling for sjøaure

Fordelingen av ulike størrelsesgrupper av sjøaure i Nordhordland syntes ikke å vise noen klar systematisk variasjon gjennom undersøkelsesperioden. Størrelsesfordelingen varierte imidlertid noe mellom vassdragene, med eksempel fra størrelsesfordeling fra gytefisktellingerne i 2008 vist i Figur 5. Modalselva er det eneste vassdraget i 2008 som hadde et stort innslag av større sjøaure. I Daleelva og Loneelva dominerte sjøaure under 1 kg klart i gytefisktellingen og i 2008 var over 60 % av sjøauren under 1 kg. Ser en alle vassdragene under ett har 7-17 % av gytebestandene i undersøkelsesperioden bestått av sjøaure >2 kg.

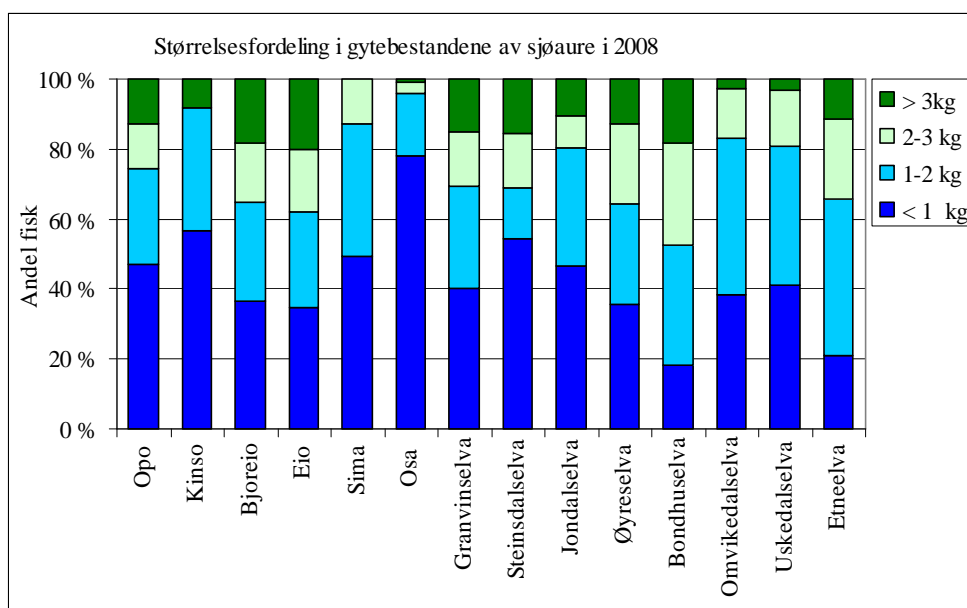


Figur 5. Størrelsesfordeling for sjøaure registrert under gytefisktellingerne i Nordhordland høsten 2008.



Sjøaurestim fra Sandflaten i Daleelva. Området er et viktig gyteområde for sjøauren i vassdraget. Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers.

Også i Hardanger varierte størrelsesfordelingen av sjøaure en del mellom vassdragene (Figur 6). Bjoreio, Eio og Bondhuselva er vassdrag som skiller seg ut ved å ha spesielt stor andel av store sjøaurer, men antallet sjøaure i Bondhuselva er lavt. Ser en alle vassdragene under ett har 23-31 % av gytebestandene i undersøkelsesperioden bestått av sjøaure >2 kg.

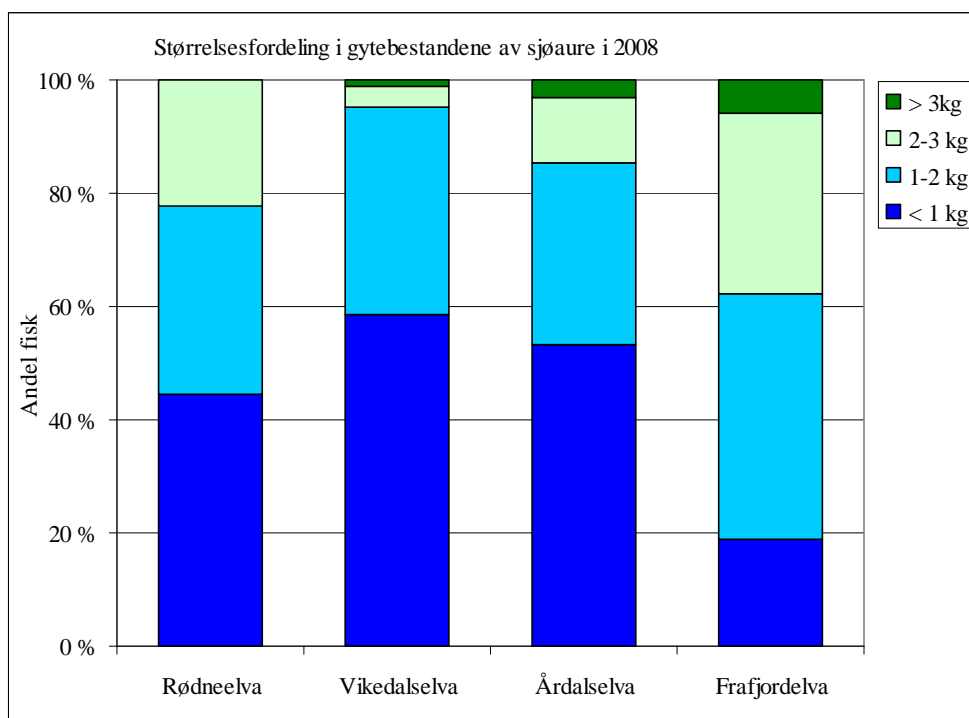


Figur 6. Størrelsesfordeling for sjøaure registrert under gytefisktellingerne i Hardanger høsten 2008.



Store sjøaurer fra Steinsdalselva i Hardanger. Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers.

I Rogaland var det også stor variasjon i størrelsesfordelingen mellom de ulike vassdragene (Figur 7). Frafjordelva var det vassdraget med flest sjøaurer over 2 kg (38 %), mens Vikedalselva hadde en svært lav andel av fisk over 2 kg (5 %). Dette er en nedgang sammenlignet med 2007 da ca. 10 % av gytebestanden bestod av sjøaure over 2 kg.



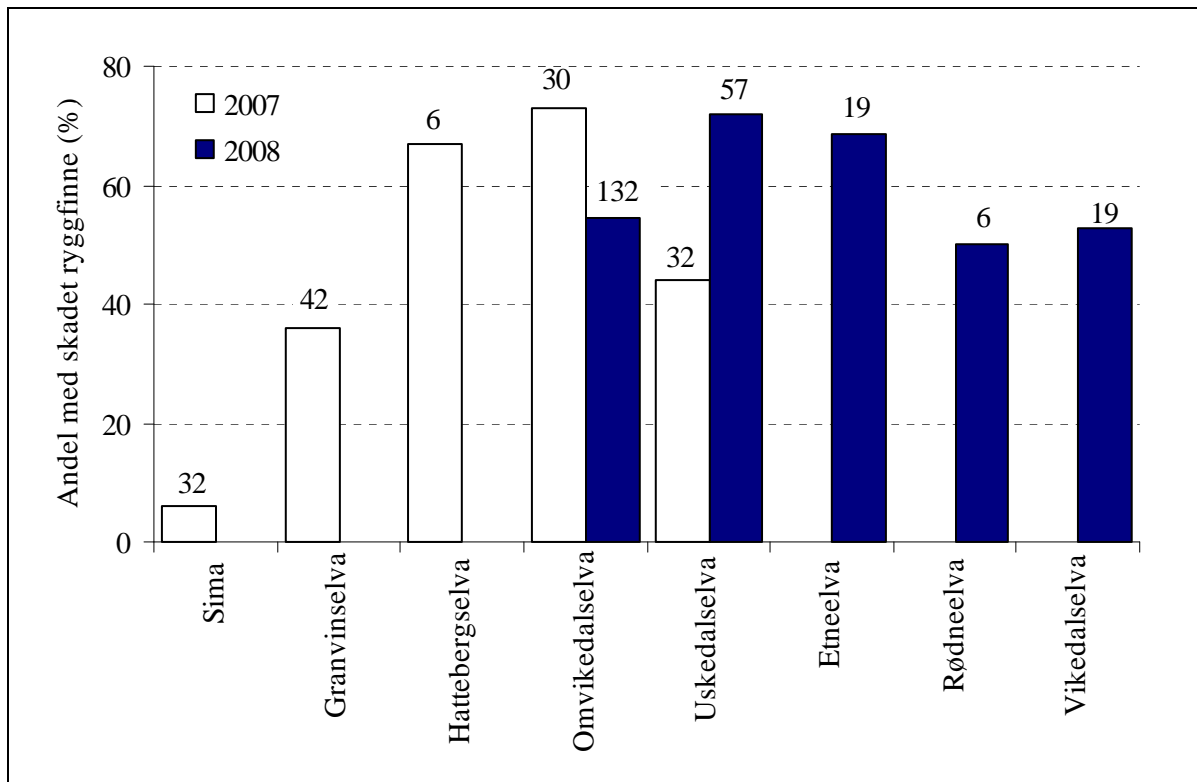
Figur 7. Størrelsesfordeling for sjøaure registrert under gytefisktellningene i Rogaland høsten 2008.

Gytefisktellningene indikerer at elevene Hardangerregionen har en større andel store sjøaure enn de undersøkte elvene i Nordhordland og Rogaland. Likevel viser størrelsesfordelingen i 2008 at det er store forskjeller mellom elver innen regionene.

3.2.5 Ryggfinneskader på sjøaure

I flere av vassdragene har det i perioden blitt observert sjøaure som har deformerte og skadete ryggfinner. Dette er høyst sannsynlig skader som stammer fra tidligere angrep av lakselus. Det ble ikke gjort systematiske observasjoner av slike skader på fisk i alle vassdragene, men for å få et begrep av omfanget ble fisk med og uten slike skader registrert på et utvalg hvor en fikk observert fisken på nært hold. Av et utvalg på 89 sjøaurer som ble undersøkt på nært hold i Omvikedalselva i 2005, hadde 44 skadete ryggfinner. Registreringer i 2007 viste at omfanget av fisk som hadde slike skader var stort i flere vassdrag i de midtre og ytre delene av Hardangerfjorden, og noe mindre i indre deler av fjordsystemet (Figur 8). I 2008 ble det gjort tilsvarende registreringer i Etneelva, Rødneelva og Vikedalselva. Andelen sjøaure med skadet ryggfinne var høy også her, med Etneelva (>65 %) som den høyeste av de tre. Det er kun i Omvikedalselva og Uskedalselva hvor det har blitt utført registreringer i både 2007 og 2008.

Skader ble observert på alle størrelseskategorier av sjøaure, men det syntes å være spesielt mange av de større sjøaurene som hadde slike skader. Dette gjenspeiler trolig at en betydelig andel av sjøaurene har hatt så kraftige infeksjoner av lakselus at de har fått synlige og varige fysiske skader. Det sannsynliggjør at lakselus kan ha effekter på bestandsnivå hos laks og sjøaure i fjordsystemet.



Figur 8. Andel av fisk med synlige skadete/deformerte ryggfinner som høyst sannsynlig skyldes tidligere infeksjoner av lakselus, på et utvalg av sjøaurer i åtte av vassdragene som ble undersøkt i 2007 og 2008. Tallene over søylene angir hvor mange sjøaurer en var nær nok til å få undersøkt og registrert ryggfinnen.



Sjøaurer fra Øysteseelva (t.v.) og Omvikedalselva (t.h.). Merk de deformerte ryggfinnene som høyst sannsynlig skyldes skader etter tidligere infeksjoner av lakselus (Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers og Bjørn Barlaup).

3.3 Innslag av rømt oppdrettsfisk

Den rømte oppdrettslaksen som ble observert i de ulike vassdragene varierte til dels mye i morfologi og pigmentering. Enkelte var blanke og bar tegn på å være rømt nokså nylig, og trolig var en høy andel av disse heller ikke kjønnsmodne. Andre bar preg av å ha oppholdt seg en tid i sjøen før de vandret opp i elvene, og hadde utviklet tydelig gytedrakt. Den sistnevnte gruppen kunne i mange tilfeller være vanskelig å skille fra villaks eller stor sjøaure, og kunne ofte bare skilles på uregelmessigheter på finner og spord. I mange tilfeller vil det imidlertid ikke være mulig å identifisere oppdrettsfisk utelukkende ut fra morfologiske kjennetegn, noe som kan føre til en underestimert andelen oppdrettslaks. Erfaringer fra en rekke vassdrag i 2007 tilsier at en trent observatør vanligvis klarer å skille om lag 80 % av oppdrettslaksen ved visuell inspeksjon av fisk på land (Lehmann et al. 2008). I de samme undersøkelsene ble ingen villaks feilbestemt som oppdrettslaks, noe som betyr at

en vanligvis vil underestimere andelen av rømt oppdrettslaks. Ved gytefisktellinger må en forvente at deteksjonsprosenten kan være betydelig lavere enn ved visuell inspeksjon av fisk på land. Dette gjelder særlig i større vassdrag med dårlige observasjonsforhold. Til tross for at antallet rømt oppdrettslaks som registreres ved dykkeregistreringene av gytefisk representerer minimumstall for innslaget i gytebestanden, vurderes metoden å gi en god pekepinn på omfanget av rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Metoden vurderes derfor som godt egnet for å kartlegge omfanget og følge utviklingen av rømt oppdrettslaks i vassdragene over tid.



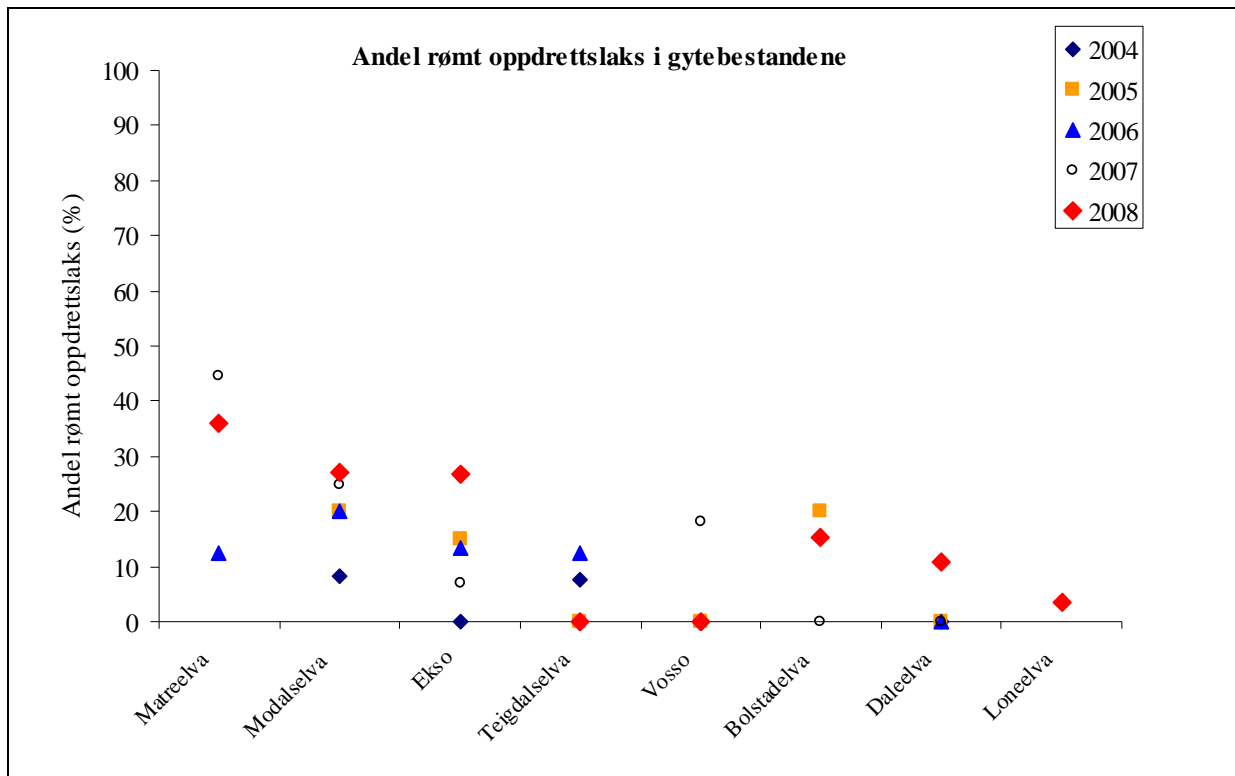
Rømt oppdrettslaks har ofte deformerte eller slitte finner og/eller spord. Her er en hannfisk i gytedrakt fra Øysteseelva. Merk at ryggfinnen er nesten fraværende (Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers).

3.3.1 Nordhordland

I løpet av undersøkelsesperioden 2004-2008 ble det i vassdragene i Nordhordland observert fra 2-89 rømt oppdrettslaks. Dette utgjorde 3-15 % av den totale gytebestanden av laks i de undersøkte elvene. Det er viktig å påpeke at ikke alle vassdragene ble undersøkt alle årene. Variasjonen er stor mellom år og mellom ulike vassdrag (Figur 9). I 2004 ser andelen av rømt oppdrettslaks ut til å være lav, men da ble det kun utført gytefisktelling i fire vassdrag. Andelen var heller ikke særlig høy i 2005 og 2006. Tellingene i 2008 skiller seg derimot negativt ut i forhold til de andre årene med høy andel rømt oppdrettslaks i flere av elvene, bl.a. Matreelva, Modalselva og Ekso. I Ekso var andelen den høyeste i hele undersøkelsesperioden.

I Daleelva ble det ikke registrert oppdrettslaks i gytebestanden i perioden 2005-2007, mens det i 2008 ble observert 12 rømte oppdrettslaks. Grunnen til dette er at sportsfiske og aktiv utfisking av rømt oppdrettslaks etter sesongslutt har vært med på å redusere antallet oppdrettslaks kraftig før gytefisktellingene. Skjellmaterialet fra sportsfiske viser at innsiget av oppdrettslaks er betydelig høyere enn det som kommer fram i gytefisktellingene (Urdal 2008b). I Vossovassdraget er også den observerte andelen rømt oppdrettslaks svært lav under gytefisktellingene. Dette skyldes delvis at vassdragets størrelse gjør det umulig å få full oversikt over antallet laks i vassdraget og at det er vanskelig å skille oppdrettslaks fra villaks under gytefisktellingene. Registreringsfiske som er gjort i vassdraget og fjordsystemet like utenfor tilsier at rømt oppdrettslaks har dominert antallsmessig i

innsiget de fleste årene siden begynnelsen på 1990-tallet (Barlaup et al. 2008). Også i Ekso viser skjellanalyser av stamfisk at rømt oppdrettslaks antallmessig har dominert over villaksen i bestanden de siste to tiårene (Gabrielsen & Barlaup 2008). Det reelle innsiget av rømt oppdrettslaks i disse vassdragene er derfor betydelig større enn det en kan få inntrykk av i Figur 9.



Figur 9. Innslag av fisk som kunne identifiseres som rømt oppdrettslaks i gytebestandene i årene 2004-2008 fra åtte elver i Nordhordland. I Loneelva finnes det bare data for 2008.

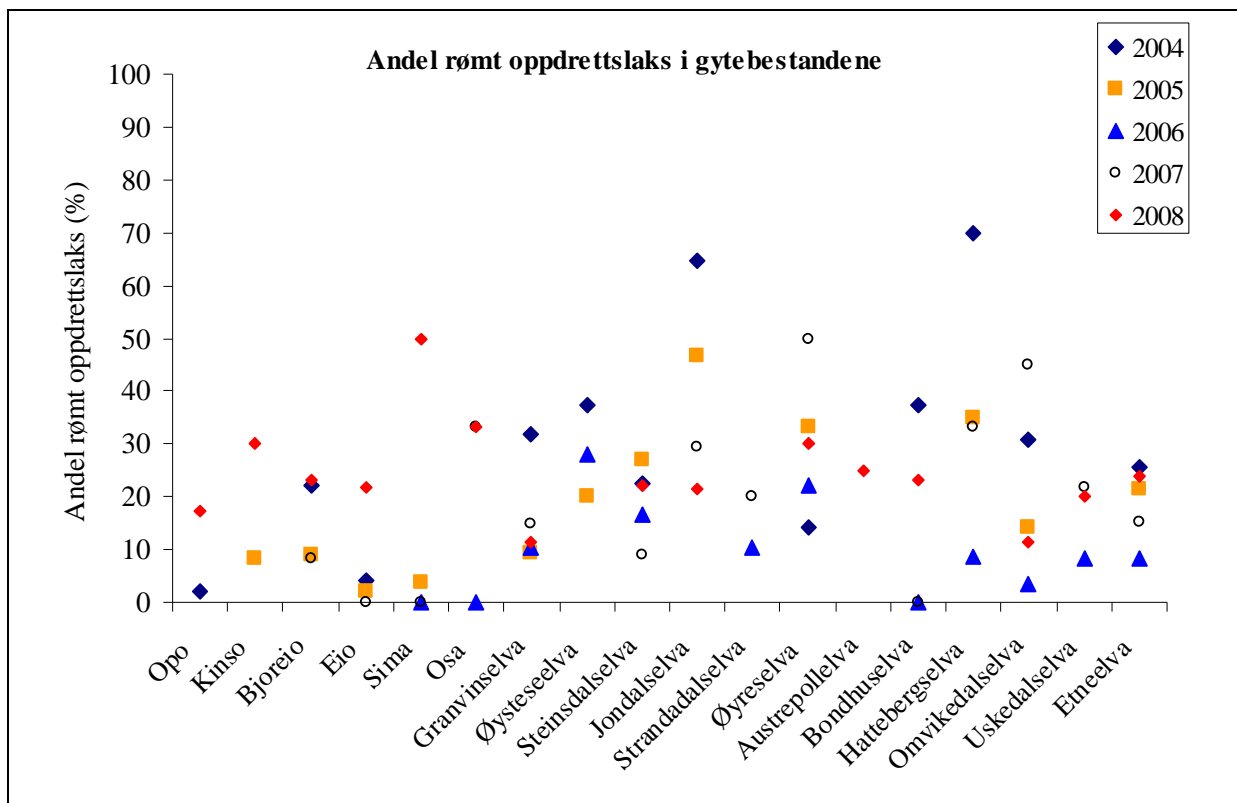


Uttak av rømt oppdrettslaks i Daleelva i 2003 (t.v.) og i Ekso i 2008 etter at gytefisktelling var utført (t.h.). Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers.

3.3.2 Hardanger

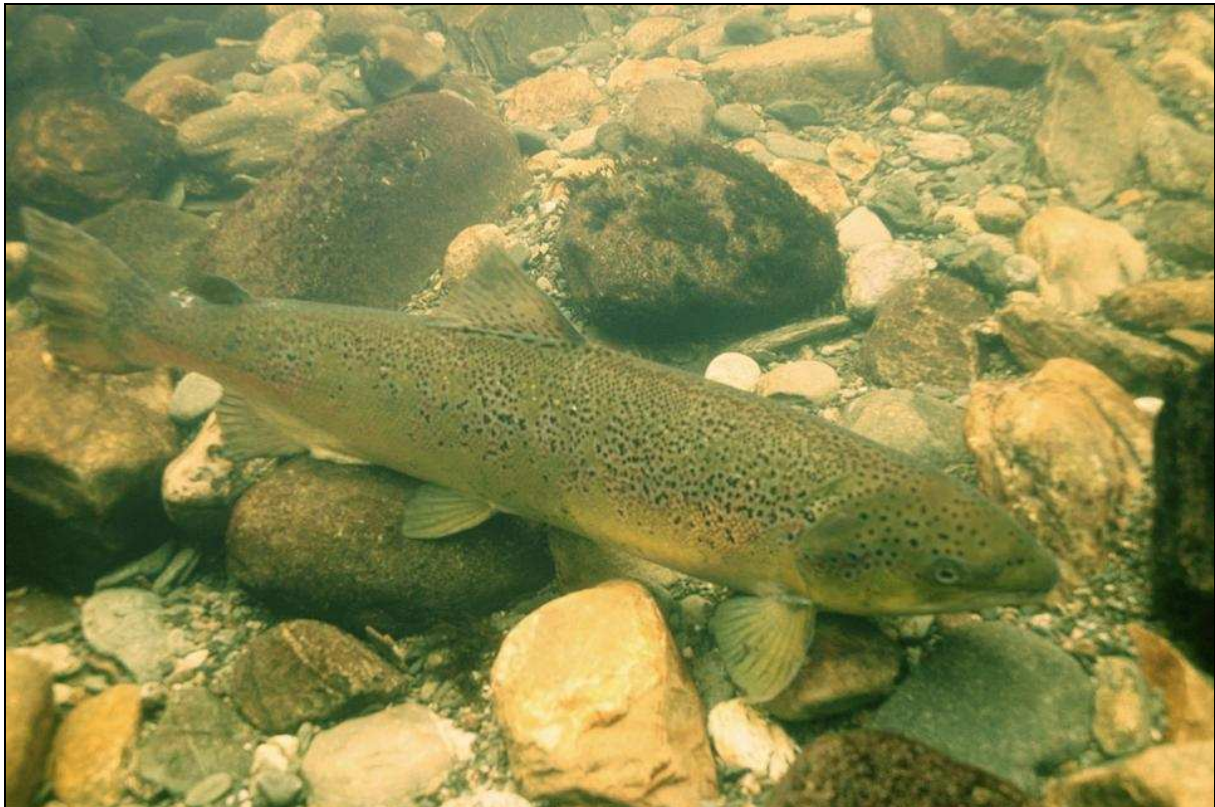
Under gytefisktellningene i Hardanger i perioden 2004-2008 ble det samlet registrert fra 121-268 rømt oppdrettslaks i de undersøkte vassdragene hvert år (Tabell 8). Dette utgjorde fra 9-27 % av det totale antallet observasjoner av laks i de ulike årene. Det ble observert rømt oppdrettslaks i alle de undersøkte vassdragene i løpet av prosjektperioden, med unntak av Austrepollelva hvor det kun ble observert laks i 2008.

Innslaget av rømt oppdrettslaks varierte til dels mye mellom vassdrag, og mellom år (Figur 10). Andelen rømt oppdrettslaks var generelt høyere i vassdragene i de midtre og ytre delene av Hardangerfjorden enn hva den var i de indre delene av fjordsystemet. Det ble observert flest rømt oppdrettslaks i de vassdragene hvor det også ble observert flest villaks, og det ble i alle årene observert klart flest oppdrettslaks i Etneelva. På den annen side utgjør oppdrettslaksen ofte en betydelig større andel av gytebestanden i vassdrag hvor villaksen er fåtallig.



Figur 10. Innslag av fisk som kunne identifiseres som rømt oppdrettslaks i gytebestandene i 18 elver i Hardanger i perioden 2004-2008.

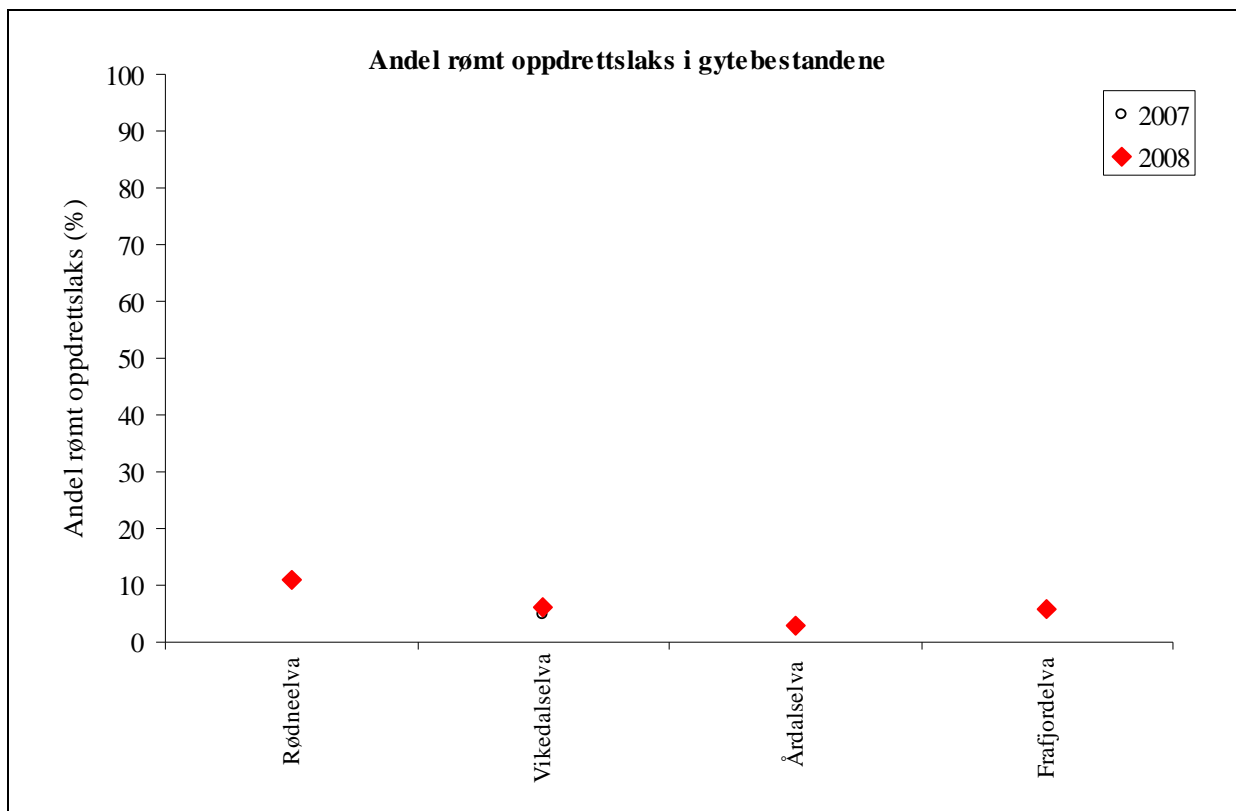
Det reelle innslaget av rømt oppdrettslaks i vassdragene vil også være en del større ettersom det i mange av vassdragene blir tatt ut oppdrettslaks ved sportsfiske før gytefisktellningene gjennomføres. Som følge av omfattende mengder rømt fisk i flere vassdrag, har Fylkesmannen i Hordaland åpnet for fiske utover den ordinære fiskesesongen i flere av vassdragene i undersøkelsesperioden. I 2004 ble det i Etneelva fisket ut 524 (980 kg) oppdrettslaks etter den ordinære fiskesesongen, og innslaget av rømt oppdrettslaks var trolig større enn det totale innslaget av villaks til Etneelva dette året (Skoglund et al. 2008).



Rømt oppdrettslaks kan i enkelte tilfeller også skilles fra villaks ut fra pigmentering. Oppdrettslaksen har ofte, som her, flere og små prikker nedover på kroppssiden enn det villaksen har (Foto: LFI-Unifob v/Tore Wiers).

3.3.3 Rogaland

Andelen rømt oppdrettslaks i gytebestanden i de fire undersøkte elvene i Rogaland i 2008 varierte fra 3 % i Årdalselva til 11 % i Rødneelva (Figur 11). Totalt ble det i 2008 observert 42 rømt oppdrettslaks i de fire elvene. Ettersom det kun foreligger data fra et fåtall elver, og for en begrenset tidsperiode, er det vanskelig å si noe om innslaget av rømt oppdrettslaks generelt for vassdragene i Rogaland. Gytefisketellingene indikerer i hvert fall at andelen rømt oppdrettslaks i de undersøkte elvene er noe lavere enn i de to regionene i Hordaland. Skjellanalyser av laks fra sportsfiske i Frafjordelva i perioden 2005-2007 viser at andelen rømt oppdrettslaks også da har vært lav, dvs. under 7 % i alle årene for det kontrollerte materialet (Urdal 2008a). I Rødneelva viste skjellkontrollen fra sportsfiske i 2007 at andelen rømt oppdrettslaks var 11 % (Urdal 2008a), noe som er den samme andelen som ble observert under gytefisketellingen i 2008. Dette vitner om at andelen rømt oppdrettslaks er lavere i de fire undersøkte elvene i Rogaland enn i flere av elvene i Hordaland i 2008. I SSBs statistikk fra 2006 er beholdningen av oppdrettslaks per 1. januar 2006 nesten dobbelt så stor i Hordaland som i Rogaland (SSB 2006). Sammen med at de undersøkte vassdragene har større bestander av laks antallsmessig, kan dette være en medvirkende årsak til at den observerte andelen og mengden rømt oppdrettslaks er lavere i Rogaland enn i deler av Hordaland.

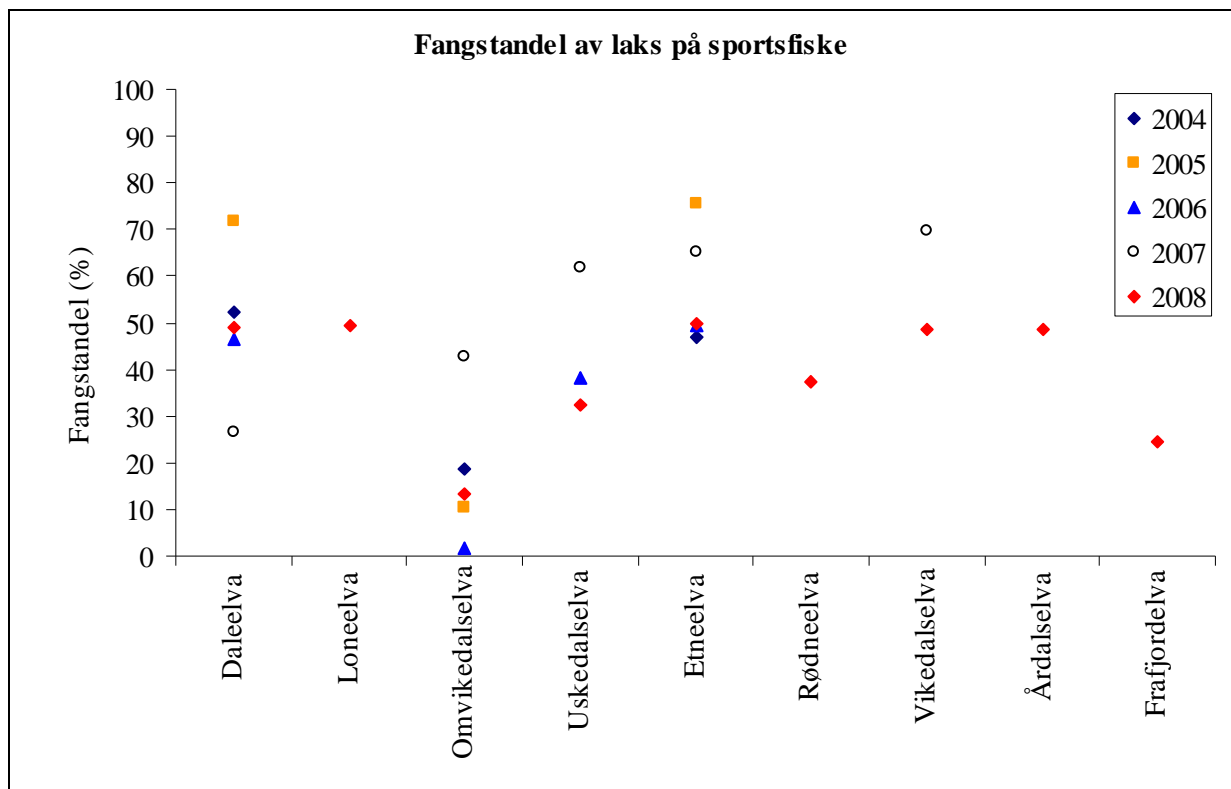


Figur 11. Innslag av fisk som kunne identifiseres som rømt oppdrettslaks i gytebestandene i 2008 i fire elver i Rogaland. Vikedalselva ble i tillegg undersøkt i 2007.

3.4 Fangstandel av laks og sjøaure

Ut i fra gytefisketelling og fangststatistikk har vi beregnet fangstandel for de ulike vassdragene (Figur 12). Siden mange av elvene i Hordaland er stengt for fiske etter villaks er det ikke oppgitt fangstandel for alle de undersøkte elvene. I Nordhordland er det kun Daleelva og Loneelva som har et normalt sportsfiske etter villaks, mens det i Hardangerregionen er åpent fiske etter laks i Omvikedalselva, Uskedalselva og Etneelva. Alle de fire undersøkte elvene i Rogaland hadde fiske etter villaks i 2008, men fiskesesongen i Vikedalselva var forkortet i 2008 sammenlignet med 2007. En ser også at fangstandelen i Daleelva er lav i 2007 (29 %) i forhold til de øvrige årene, noe som skyldes at laksefiske ble stoppet av den lokale fiskeforeningen som følge av lavt innsig av laks.

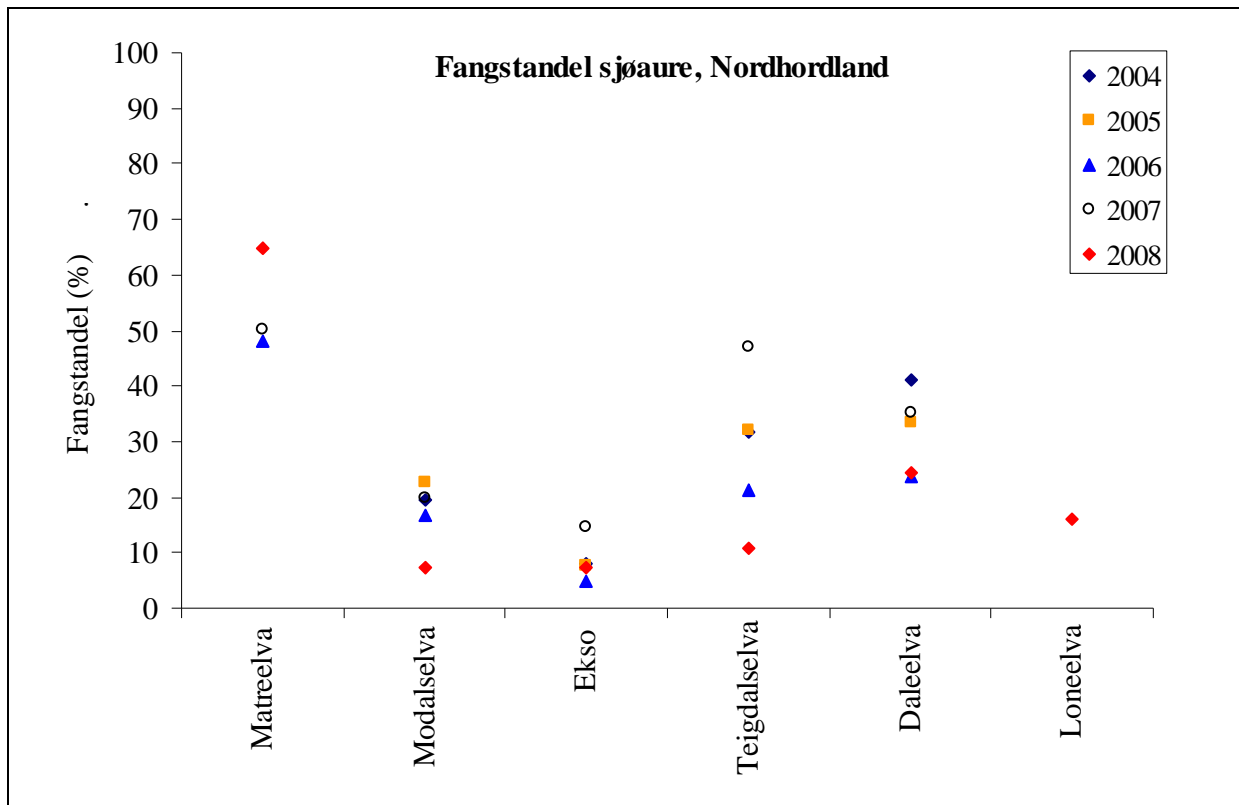
Variasjonen i fangstandel er stor mellom vassdrag samme året og mellom år i det samme vassdraget (Figur 12). Dette kan skyldes variasjoner i fisketrykk og vannføringsforhold i fisketiden. I Etneelva, Daleelva og Vikedalselva viser fangstandelen at sportsfiske kan ta ut opp mot 70 % av innsiget av laks. I år med lite gytelaks vil dette kunne være med å avgjøre om vassdragene oppnår gytebestandsmålet (se under). Siden gytefisketellingene er et minimumsestimat for gytebestanden vil den reelle fangstandelen som oftest være noe lavere enn det som kommer fram av undersøkelsene.



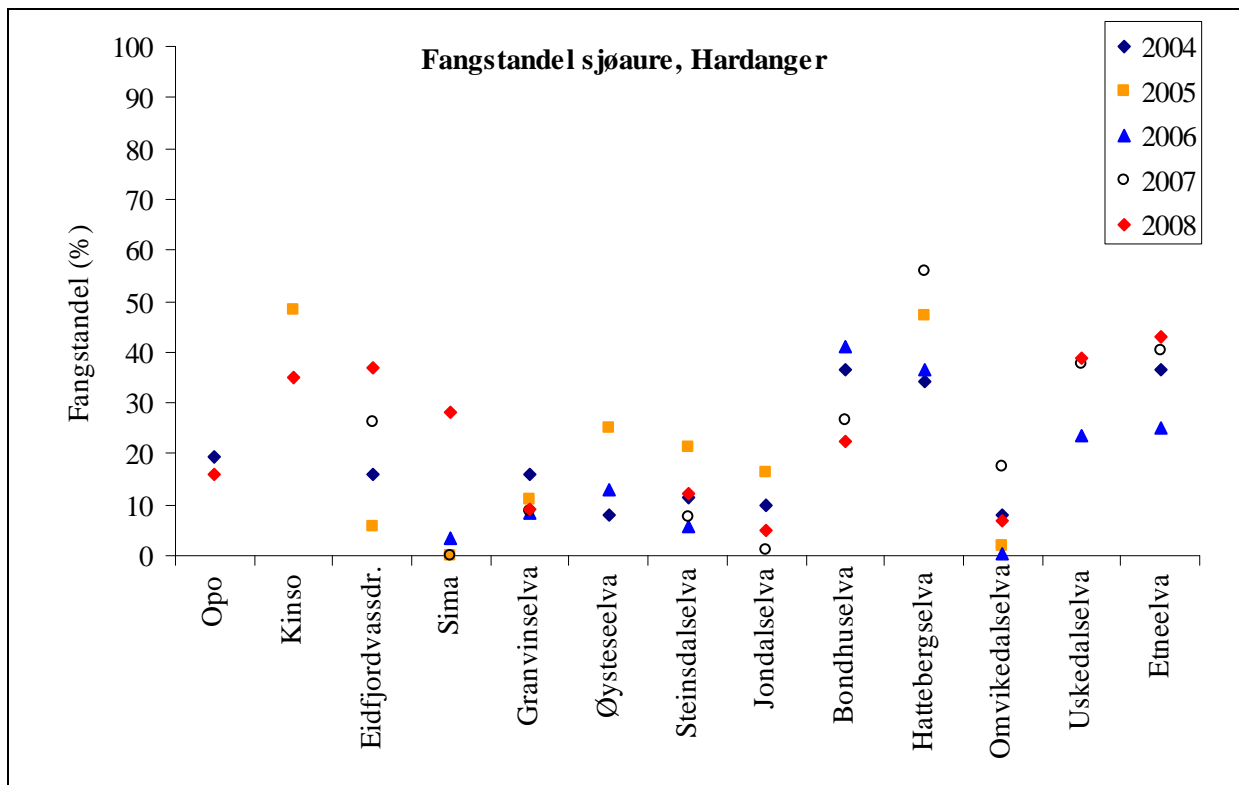
Figur 12. Fangstandel av laks på sportsfiske i to elver i Nordhordland, tre elver i Hardanger og fire elver i Rogaland. Ettersom anden oppdrettslaks i sportsfiskefangstene er kjent, er fangstandelen beregnet ut i fra totalt antall laks (dvs. laks + oppdrettslaks). Fangstandelen vil i de fleste tilfellene være noe overestimert ettersom gytedefiskellingene representerer minimumsestimater.

Fangstandelen av sjøaure på sportsfiske er i de aller fleste vassdrag lavere enn for laksen (Figur 13- Figur 15). Elver som Matreelva i Nordhordland, Hattebergselva i Hardanger og Årdalselva i Rogaland skiller seg noe ut med tanke på å ha en høy fangstandel for sjøaure. Spesielt Matreelva har høy fangstandel varierende fra 48 til 64 % i perioden 2006-2008.

De store variasjonene i fangstandelene tilsier at fangststatistikken for sportsfiske alene ikke er noen god indikator på innsig og gytebestanden av laks og sjøaure. Ser en på Teigdalselva, som er en del av Vossovassdraget, var fangsten i 2007 på 210 sjøaurer, mens antallet i 2008 hadde sunket til 53 fisk. Slår en sammen gytedefiskellingene og fangstene for de samme årene viser det seg at innsiget av sjøaure var så og si likt de to årene. Dette eksempelet hvor misvisende fangststatistikken kan være når det gjelder å vurdere innsiget av fisk et gitt år.



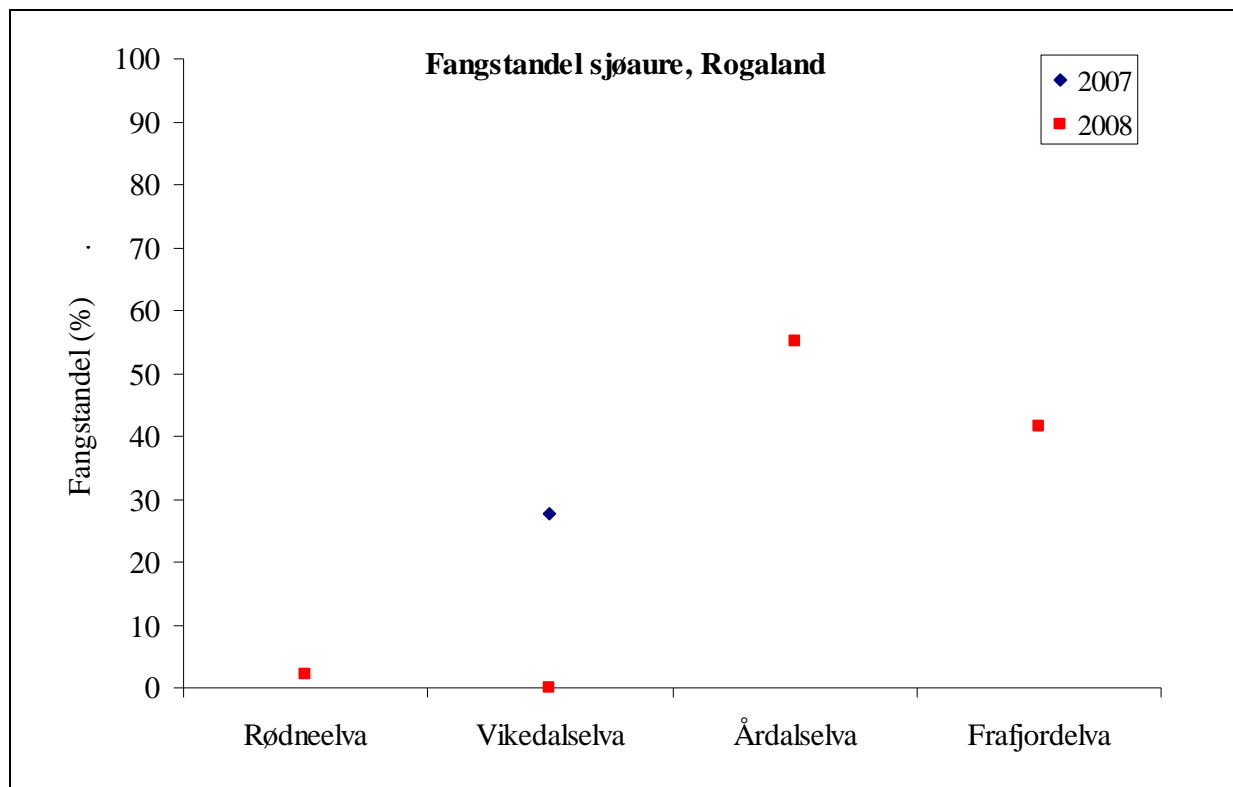
Figur 13. Fangstandel av sjøaure på sportsfiske i elver i Nordhordland.



Figur 14. Fangstandel av sjøaure på sportsfiske i 13 elver i Hardanger.

I Vikedalselva var sjøauren fredet i 2008 som følge en svært kraftig tilbakegang de siste årene. Fangstandelen for sjøaure i Rødneelva var svært lav i 2008 selv om det var tillatt med fangst etter denne arten. I Årdalselva og Frafjordelva er fangstandelene av sjøaure relativt høy. Siden

gytefisktellingsene ble utført i november, kan en del av gytebestanden ha trukket vekk fra gyteområdene og ut i stillestående vann eller ut av vassdraget. Dette medfører at gytebestanden kan ha blitt underestimert og dermed beregnes beskatningen som høyere enn den faktisk var. Ser en imidlertid på fangststatistikken for 2008 var fangsten av sjøaure svært lav sammenlignet med tidligere år. Samlet indikerer dette at innsiget av sjøaure i 2008 var svært lavt også disse vassdragene.



Figur 15. Fangstandel av sjøaure på sportsfiske i fire elver i Rogaland. Sjøauren var fredet i Vikedalselva i 2008 som følge av en sterk tilbakegang i bestanden de foregående årene.

3.5 Bestandsstørrelse i forhold til tidligere fangster

Ut i fra gytefisktellingsene og fangststatistikk har vi også forsøkt å estimere det totale innsiget av laks til vassdragene i perioden 2004-2008. I tillegg har vi sammenfattet historiske fangststatistikker for å få et inntrykk av hvor stort innsiget i de senere årene er i forhold til tidligere fangster. I vassdrag hvor laksen er fredet, er innsiget satt lik gytebestanden registrert ved gytefisktellingsene, mens i vassdrag hvor det er gjort uttak i form av sportsfiske eller stamfiske er dette lagt til for beregningene av innsig. Det var ikke mulig å skille villaks og oppdrettslaks i sportsfiskefangstene og derfor består det beregnede innsiget av både villaks og oppdrettslaks. Dette er med på å overestimere innsiget av laks. For sjøauren er trolig en betydelig del av fangstene i mange tilfeller underrapportert.

3.5.1 Nordhordland

I Tabell 13 er det gitt en oversikt over fangst av laks i perioden 1969-2008 og estimert totalt innsig av laks i perioden 2004-2008 i elvene fra Nordhordland. De gjennomsnittlige fangstene i Loneelva har blitt halvert fra perioden 1969-1990 til 1991-2008. Likevel var innsiget i 2008 på over 400 laks, noe som må betegnes som betydelig i forhold til vassdragets størrelse og bestandssituasjonene til de øvrige vassdragene i regionen. Daleelva viser en motsatt trend i samme perioden. De lave fangstene fra 1969-1990 skyldes i stor grad forurensing fra fabrikker i nedslagsfelt til elva, men forurensingskilden ble fjernet fra elva på slutten av 1980-tallet. Dette, sammen med kultiveringstiltak,

førte til gradvis bedre fangster fra 1990-tallet til rundt 2005. De siste årene har fangstene igjen gått noe tilbake. Innsiget villaks var svært lavt flere av elvene i 2007, spesielt for Daleelva og Ekso hvor 2007 var det året med klart færrest laks.

Tabell 13. Oversikt over fangst av laks i perioden 1969-2008 og beregnet innsig av laks (fangst og gytefisktelling) i perioden 2004-2008. I de elver der det har vært fangst av laks er totalfangsten av laks medregnet da det ikke er skilt mellom villaks og oppdrettslaks i fangstdataene. Oppdrettslaksen er tatt ut fra tallmaterialet fra gytefisktellingene.

Vassdrag	Gj.snitt fangst laks 1969-90	Gj.snitt fangst laks 1991-08	Maksfangst laks 1969-08	Beregnet innsig av laks				
				2004	2005	2006	2007	2008
Matreelva*	1	5	23 (2003)	-	-	18	19	26
Modalselva*	4	13	31 (1997)	24	16	44	20	61
Ekso**	37	11	130 (1983)	49	104	117	39	113
Daleelva	30	131	362 (2003)	257	435	245	126	208
Loneelva	412	211	970 (1973)	-	-	-	-	429

*Regnes ikke å ha egne laksebestander i dag og derfor er fangst av både villaks og oppdrettslaks tillatt.

**Villaksen fredet alle årene med unntak av en prøveordning i 2006.

Innsig og fangst av sjøaure varierte sterkt i de undersøkte vassdragene i Nordhordland i perioden 2004-2008 (Tabell 14). Modalselva, Ekso og Daleelva har hatt en betydelig nedgang fra 2004 og fram til 2007. Denne nedgangen fortsatte for Daleelva i 2008, mens Modalselva og Ekso hadde en liten økning i beregnet innsig av sjøaure i 2008. Både Matreelva og Teigdalselva har relativt stabile innsig av sjøaure i perioden, med enkelte toppår da det kom noe mer fisk opp i vassdragene.

Tabell 14. Oversikt over fangst av sjøaure i perioden 1969-2008 og beregnet innsig av sjøaure (fangst og gytefisktelling) i perioden 2004-2008.

Vassdrag	Gj.snitt fangst sjøaure 1969-90	Gj.snitt fangst sjøaure 1991-08	Maksfangst sjøaure 1969-08	Beregnet innsig av sjøaure				
				2004	2005	2006	2007	2008
Matreelva	199	357	507 (1999)	-	-	676	836	693
Modalselva	303	157	569 (1972)	902	471	303	185	338
Ekso	38	60	274 (1993)	644	461	314	235	304
Teigdalselva*				496	787	537	448	490
Daleelva	320	310	843 (2003)	1941	1808	1432	1192	900
Loneelva	189	206	817 (1993)	-	-	-	-	249

Sammenligner en innsiget i perioden 2004-2008 med tidligere fangster er det ikke noe entydig bilde. I tillegg er den offisielle fangststatistikken for sjøaure til tider svært mangelfull og for flere år i perioden 1969-1990 er det hull i dataseriene. Fangstrapporteringen i perioden 1991-2008 er nok noe bedre, men også her vil det nok finnes mangler i noen vassdrag. Likevel gir fangststatistikken en indikasjon på hva minimumsinnsiget av sjøaure har vært i tidligere perioder.

3.5.2 Hardanger

I Tabell 15 er det gitt en oversikt over totalt innsig av laks i perioden 2004-2008 i elvene i Hardanger. Uskedalselva har ikke tidligere vært kjent for å ha noen laksebestand av betydning, noe som blant annet kan tilskrives den vannkjemiske situasjonen grunnet forsurening av vassdraget. På grunn av forsuringssituasjonen ble Uskedalselva kalket fra og med 2002. Undersøkelser har vist at ungfiskbestanden av laks tok seg kraftig opp etter kalkingen noe som trolig resulterte i en sterk smoltårsklasse i 2004 (Gabrielsen & Barlaup 2007).

Tabell 15. Oversikt over fangst av laks i perioden 1969-1990 og beregnet innsig av laks (fangst og gytefisktelling) i perioden 2004-2008. Innsiget av laks består av både villaks og oppdrettslaks.

Vassdrag	Gj.snitt fangst laks 1969-90	Maksfangst laks 1969-90 (årstall)	Beregnet innsig av laks				
			2004	2005	2006	2007	2008
Opo	124	236 (1974)	46	-	-	-	24
Kinso	14	27 (1973)	-	54	-	-	53
Eidfjordvassdraget	126	352 (1969)	78	109	-	31	83
Sima	-	-	-	25	9	3	1
Osa	-	-	-	-	12**	2	2
Granvinselva	41	140 (1969)	28	39	60	23	54
Øysteseelva	22	44 (1977)	10	4	18	-	-
Steinsdalselva	60	217 (1985)	24	35	70	30	28
Jondalselva	39	220 (1989)	18	17	-	12	22
Strandadalselva	-	-	-	-	26	4	-
Øyreselva	-	-	6	26	7	4	14
Austrepollelva	-	-	-	-	0	0	3
Bondhuselva	-	-	5	-	9	1	10
Hattebergselva	57	223 (1989)	6	15	21	16	-
Omvikedalselva	22	45 (1981)	9	13	57	11	54
Uskedalselva	18	52 (1986)	-	-	245	144	141
Etneelva	954	2401 (1990)	882	1212*	1980	1280*	1141

*Sørelva ikke inkludert i 2005, og underestimert i 2007.

**Austdøla er ikke inkludert i 2006.

I Eidfjordvassdraget, som har vært det største laksevassdraget i fjordsystemet etter Etneelva, ble det i tillegg til sportsfiske drevet et omfattende fiske med kjerr på elvestrekningene og med garn i Eidfjordvatnet. Disse fangstene ble i liten grad rapportert. Ved å ta hensyn til denne fangsten beregnet Jensen et al. (2004) at et "normalt" innsig til vassdraget i perioden 1969-1979 var om lag 600-700 laks, og dermed langt mer enn det som fremgår av maksimumsfangst og gjennomsnittlig fangst fra den offisielle fangststatistikken i vassdraget. I tillegg er også antall villaks i innsiget i perioden 2004-2008 som vist i Tabell 15 noe overestimert, ettersom også rømt oppdrettslaks inngår i tallet. På den annen side vil gytebestandene ofte bli noe underestimert ettersom en ikke klarer å observere all fisk

under gytefisktellingsene. Et annet forhold som bidrar til å forsterke inntrykket av at bestandene i dag er redusert er at det tidligere ble drevet et omfattende sjøfiske i hav og fjordsystemene, som beskattet bestandene før laksen kom frem til elva. Disse fangstene er ikke inkludert i fangststatistikken for vassdragene. Samlet tilsier dette at innsiget av villaks til de aller fleste vassdragene i Hardangerfjordsystemet er betydelig redusert i forhold til tidligere.

Beregnet innsig av sjøaure for perioden 2004-2008 av sjøaure er vist i Tabell 16. Bildet er her noe mer sammensatt enn for laks, og dette gjør det vanskeligere å si noe om bestandsstørrelser tidligere. Granvinselva skiller seg ut med de klart høyeste fangstene av sjøaure. Her ble det tidligere rapportert fangster opp til 3 376 sjøaurer. Dette tyder på at sjøaurebestanden i Granvinsvassdraget kunne bestå av flere tusen gytefisk. Sammenliknes dette med resultatene for årene 2004-2008, da innsiget er beregnet å være fra om lag 600 til 950 fisk, viser dette at bestanden er kraftig redusert. Tilsvarende resultat framkommer for Eidfjordvassdraget. Ved å inkludere fangster fra kjerrfiske og garnfiske beregnet Jensen et al. (2004) at et normalt innsig av sjøaure til vassdraget i perioden 1969-1979 var på om lag 2100 sjøaure. Dette er betydelig høyere enn maksimumsfangsten på 502 sjøaure gitt i fangststatistikken for vassdraget og tilsier en betydelig underrapportering av fangstene. Sammenliknet med innsiget i årene 2004-2008 som var i størrelsesorden 350 til 470 fisk så tyder dette på at sjøaurebestanden er kraftig redusert også i dette vassdraget. Fra 2004 til 2008 har det beregnede innsiget av sjøaure til Etneelva blitt redusert fra 2000 til 500. Innsiget de to siste årene tyder på en faretruende reduksjon sammenliknet med tidligere fangster da det i snitt i perioden har blitt tatt 650 sjøaurer per sesong, noe som er 150 flere sjøaurer enn det som vandret opp i Etneelva i 2008.

Tabell 16. Oversikt over fangst av sjøaure i perioden 1969-2008 og beregnet innsig av sjøaure (fangst og gytefisktelling) i perioden 2004-2008.

Vassdrag	Gj.snitt fangst sjøaure 1969-90	Gj.snitt fangst sjøaure 1991-08	Maksfangst sjøaure (årstall) 1969-08	Beregnet innsig av sjøaure				
				2004	2005	2006	2007	2008
Opo	123	63	218 (1971)	156	-	-	-	56
Kinso	21	55	170 (2000)	-	64	-	-	57
Eidfjordvassdraget	230	216	620 (2000)	469	371	-	351	407
Sima	22	12	35 (1978)	-	87	175	161	107
Osa	-	-	-	-	-	24*	66	100
Granvinselva	1340	202	3376 (1969)	629	601	944	656	676
Øysteseelva	25	11	57 (1979)	49	28	46	-	-
Steinsdalselva	46	48	179 (1995)	231	179	323	170	124
Jondalselva	32	13	80 (1989)	60	92	-	81	102
Strandadalselva	19	-	35 (1980)	-	-	87	85	-
Øyreselva	-	-	-	26	23	25	38	31
Austrepollelva	-	-	-	-	-	6	8	3
Bondhuselva	40	80	280 (1993)	82	-	97	56	49
Hattebergselva	183	70	700 (1982)	64	89	55	59	-
Omvikedalselva	98	29	190 (1983)	372	449	237	165	245
Uskedalselva	243	207	1100 (1979)	-	-	385	253	289
Etneelva	652	472	1455 (1990)	2000	-	1152	655**	500

*Austdøla ikke inkludert.

** Sjørelva er underestimert.

3.5.3 Rogaland

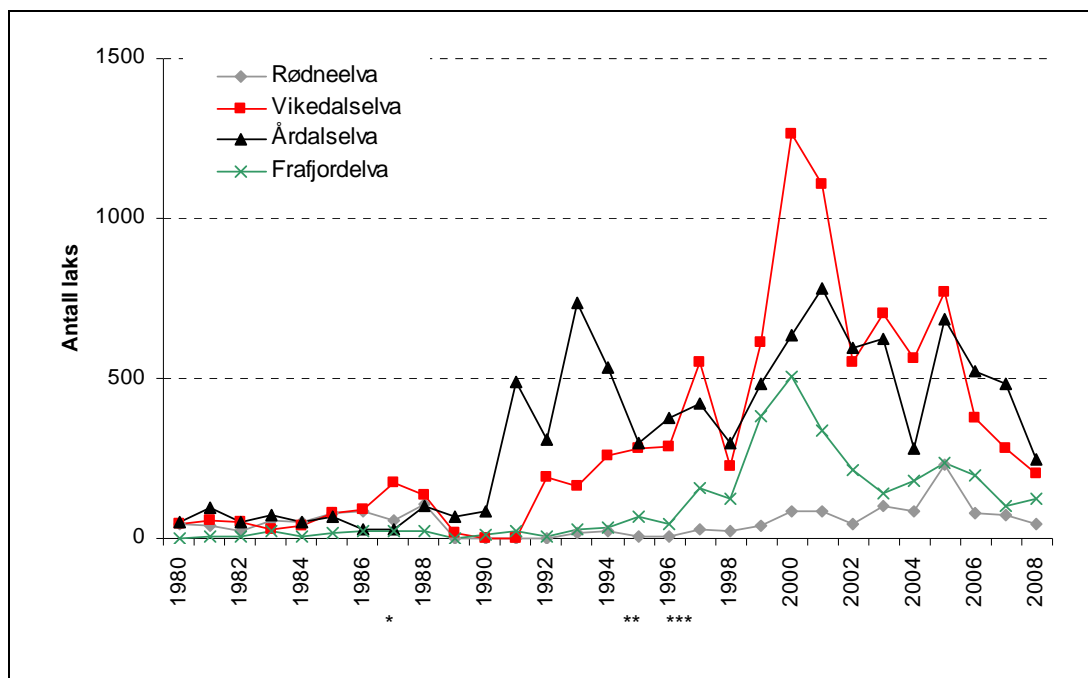
I Tabell 17 er det gitt en oversikt over totalt innsig av laks i de fire undersøkte elvene i Rogaland. Ser en på tidligere fangster er disse lavere for perioden 1969-1990 sammenlignet med perioden fra 1991-2008. Innsiget av laks i 2008 virker også å være betydelig høyere enn fangsten på 1970- og 80-tallet. Mye av forklaringen her ligger i at det ble startet kalking av Rødneelva, Frafjordelva og Vikedalselva i perioden 1987 til 1996 (Figur 16). Fangstutviklingen de siste årene tilsier at det har vært en reduksjon i innsiget, men siden det kun har blitt foretatt gytefisktelling i 2007 (bare Vikedalselva) og 2008 er det ikke mulig å si om dette skyldes svingninger i fangstandel eller totalt innsig av laks.

Tabell 17. Oversikt over fangst av laks i perioden 1969-2008 og beregnet innsig av laks (fangst og gytefisktelling) i 2007 og 2008. Sportsfiskefangsten består av både villaks og oppdrettslaks da det ikke er mulig å skille villaks fra oppdrettslaks i fangstdataene.

Vassdrag	Gj.snitt fangst laks 1969-90	Gj.snitt fangst laks 1991-08	Maksfangst laks 1969-08 (årstall)	Beregnet innsig av laks	
				2007	2008
Rødneelva	46	54	231 (2005)	-	115
Vikedalselva	142	466	1262 (2000)	406	422
Årdalselva	80	489	780 (2001)	-	512
Frafjordelva	8	162	503 (2000)	-	519*

*inkl 25 stamlaks fanget før gytefisktelling.

Med en gjennomsnittlig fangst på 466 laks i Vikedalselva i perioden 1991-2008 tyder det beregnede innsiget i 2007 og 2008 på at antallet oppvandrende laks har vært lavt i disse to årene. Det samme må kunne sies for Årdalselva i 2008.

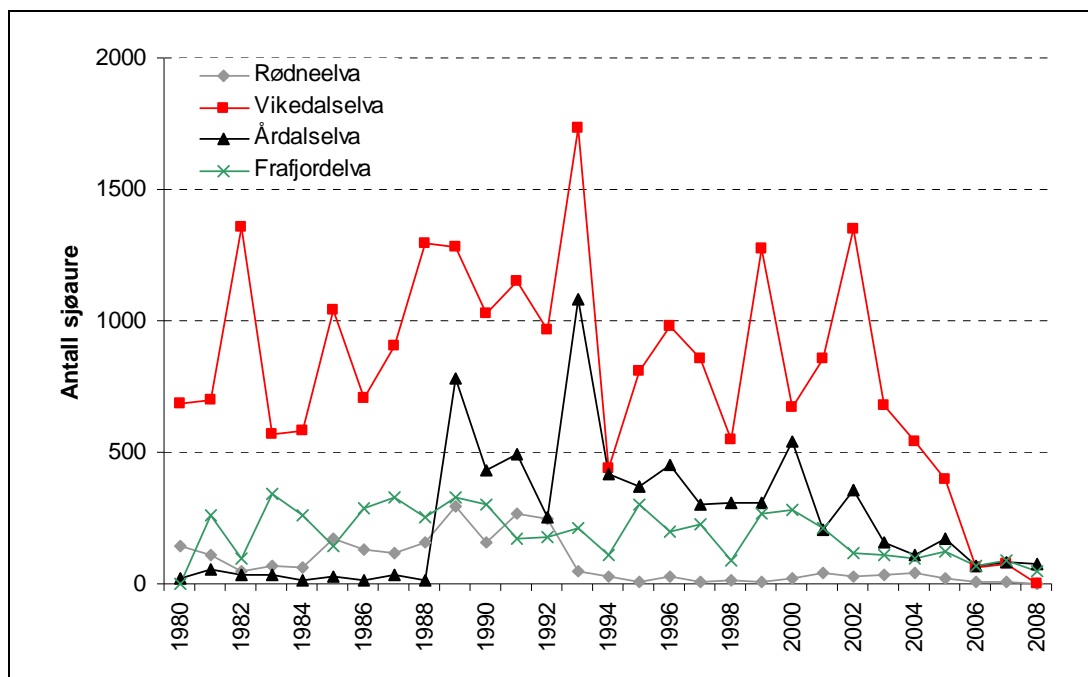


Figur 16. Antall laks fanget på sportsfiske i de fire undersøkte elvene i Rogaland i perioden 1980-2008. *Kalking startet i Vikedalselva. **Kalking startet i Frafjordelva. ***Kalking startet i Rødneelva.

I **Tabell 18** er det gitt en oversikt over beregnet innsig av sjøaure i de fire undersøkte vassdragene i Rogaland. Innsiget av sjøaure er beregnet å være betydelig lavere enn antallet laks som har vandret opp i vassdragene. Vikedalselva var den elva i Rogaland med fleste sjøaurer i 2008, men sammenlignet med tidligere fangster har det vært en betydelig reduksjon av sjøaurebestanden (Figur 17). Fangstene av sjøaure har også gått kraftig tilbake de siste årene og dette ble gjenspeilet i det lave antallet sjøaure som ble observert under gytefisktellningene i 2008 i de fire undersøkte elvene i Rogaland.

Tabell 18. Oversikt over fangst av sjøaure i perioden 1969-2008 og beregnet innsig av sjøaure (fangst og gytefisktelling) i 2007 og 2008.

Vassdrag	Gj.snitt fangst sjøaure 1969-90	Gj.snitt fangst sjøaure 1991-08	Maksfangst sjøaure 1969-08	Beregnet innsig av sjøaure	
				2007	2008
Rødneelva	97	48	294 (1989)		46
Vikedalselva	666	744	1736 (1993)	267	246
Årdalselva	92	319	1080 (1993)		138
Frafjordelva	131	161	342 (1983)		118



Figur 17. Antall sjøaure fanget på sportsfiske i de fire undersøkte elvene i Rogaland i perioden 1980-2008

3.6 Egg tetthet og gytebestandsmål

Et annet aktuelt spørsmål er hvor stor gytebestanden er i forhold til det forventede produksjonspotensialet for ungfisk i vassdragene. Overlevelse til ungfiskstadiene hos laksefisk er i stor grad regulert av tetthetsavhengige faktorer (Milner et al. 2002). Høy gytebestand vil ofte resultere i en stor tetthet av årsyngel som konkurrerer om leveområdene, slik at en mindre andel lever opp. Lave tettheter av ungfisk kan på den annen side føre til liten konkurranse og høyere overlevelse. Den tetthetsavhengige bestandsreguleringen gir et forløp der antall produserte smolt først generelt øker

med antall gytte egg. Deretter avtar økningen gradvis ved ytterligere økende eggtetthet (Gee et al. 1978, Solomon 1985, Elliott 1994, Chaput et al. 1998, Jonsson et al. 1998). Når antallet gytte egg har nådd et nivå som reflekterer elvas bæreevne for smolt, vil smoltproduksjonen ikke bli vesentlig større ved en ytterligere økning i antallet gytte egg.

Gjennom internasjonale avtaler i Den internasjonale laksevernorganisasjonen (NASCO) har Norge forpliktet seg til å følge et "føre-var-prinsipp" i lakseforvaltningen. Som et ledd i dette vil en nå innføre gytebestandsmål som skal sikre at laksebestandene ikke beskattes over "bevaringsgrensen", som av NASCO defineres som "det uønskede gytebestandsnivået hvor rekrutteringen begynner å avta signifikant". Med andre ord er gytebestandsmålet det nivået der gytebestanden begynner å bli så lav at det er begrensende for ungfiskproduksjonen. Det er imidlertid vanskelig i praksis å beregne hvor mye gytefisk som skal til før en når denne grensen i ulike vassdrag, og det arbeides fortsatt med å utarbeide metoder for å fastsette gytebestandsmål. I en gjennomgang av bestandsstatus i vassdrag i Hordaland og Sogn og Fjordane, satte Sægrov (2001) gytebestandsmål ut fra en skjønnsmessig vurdering av produksjonspotensialet for de ulike vassdragene. For de fleste aktuelle vassdragene i Hardangerfjorden ble gytebestandsmålene satt til 3 egg/m² for både laks og aure. I Nordhordland ble målet for laks satt til 3 egg per m², mens målet for sjøaure varierte mellom 2 og 3 egg/m². Unntaket i denne regionen er laks i Loneelva der målet for eggtetthet ble satt til 4 egg/m².

I den senere tid har Hindar et al. (2007) utarbeidet et "førstegenerasjons" gytebestandsmål for laks i 80 norske laksevassdrag ved å bruke tilgjengelig kunnskap om gytebestand og rekrutter fra vassdrag der dette er kjent. De foreslo å gi vassdragsspesifikke gytebestandsmål i ulike kategorier fra 2-6 egg per m² avhengig av ulike karakteristikk av vassdraget. Seks av vassdragene som er aktuelle i denne undersøkelsen ble det gitt gytebestandsmål av Hindar et al. (2007). Vosso er satt opp med et gytebestandsmål på 2 egg/m² (tilsvarende 181 holaks med en snittvekt på ca 10 kg), Loneelva med 6 egg/m² (73 holaks à 2,1 kg), Eidfjordvassdraget 2 egg/m² (71 holaks à 6 kg), Etneelva 4 egg/m² (311 holaks à 3,3 kg), Vikedalselva 4 egg/m² (245 holaks à 3 kg) og Årdalselva 2 egg/m² (223 holaks à 4 kg).

Etter hvert som en får mer kunnskap om produksjonsforhold i ulike laksevassdrag vil trolig gytebestandsmålene bli endret, og etter hvert vil det også bli utarbeidet for flere vassdrag. I utgangspunktet kan vi anta at en eggtetthet på 2-4 egg per m² vil være innenfor de aktuelle gytebestandsmålene for både laks og sjøaure i de fleste aktuelle vassdragene hvor det ikke er oppgitt elvespesifikke gytebestandsmål, og altså nær det nivået en antar skal til for at elvene vil være "fullrekruttert" av ungfisk. I tillegg fungerer eggtettheten som en god indikator for å sammenligne bestandssituasjonene mellom vassdrag, ettersom den tar hensyn til arealene av vassdragene og størrelsesfordeling av gytebestanden.

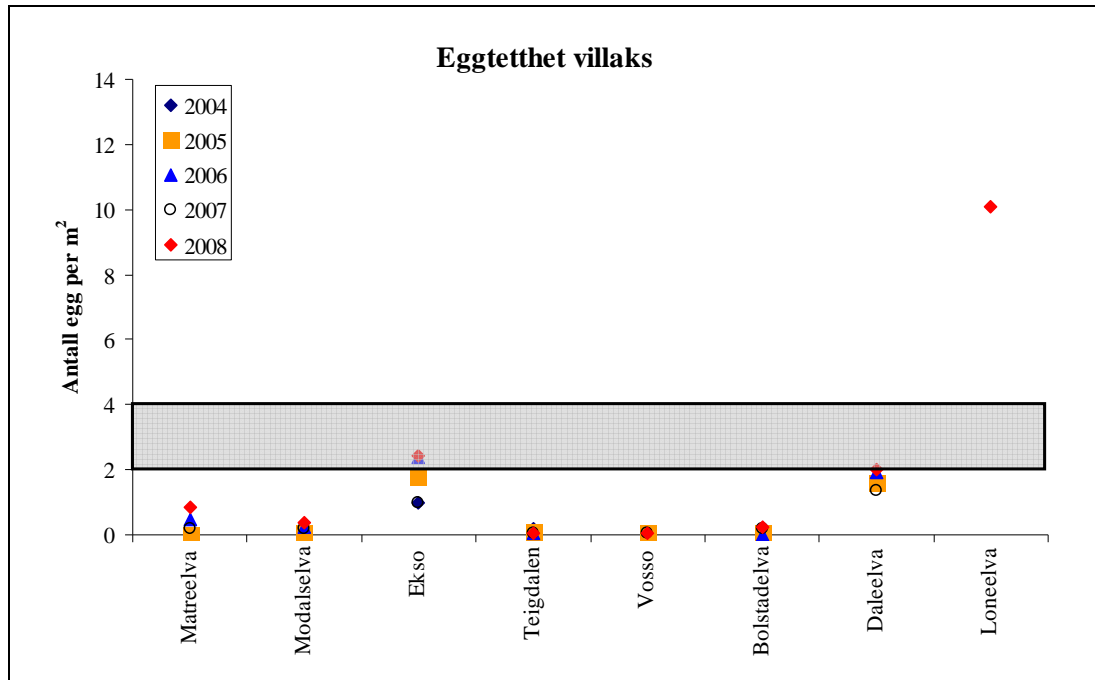
Basert på resultatene fra gytefisktellingene har vi beregnet hvor mange lakse- og sjøaureegg som anslagsvis har vært gytt per arealenheter i de ulike vassdragene i undersøkelsesperioden (Figur 18 - Figur 22). Eggtettheten er beregnet for elvene eller vassdragsavsnittene som er undersøkt ved dykking de aktuelle årene. Ved vurdering av størrelsen på gytebestandene må en også ta i betraktning at gytefisktellingene generelt vil medføre en overestimering av villaks og en tilsvarende underestimering av oppdrettslaks siden det ikke alltid vil være mulig å identifisere all oppdrettslaks ut fra morfologiske kjennetegn. Dette forholdet er derfor med på å forsterke inntrykket av at mange gytebestander av villaks er fåtallige og i mange tilfeller under det antatte gytebestandsmålet.

3.6.1 Nordhordland

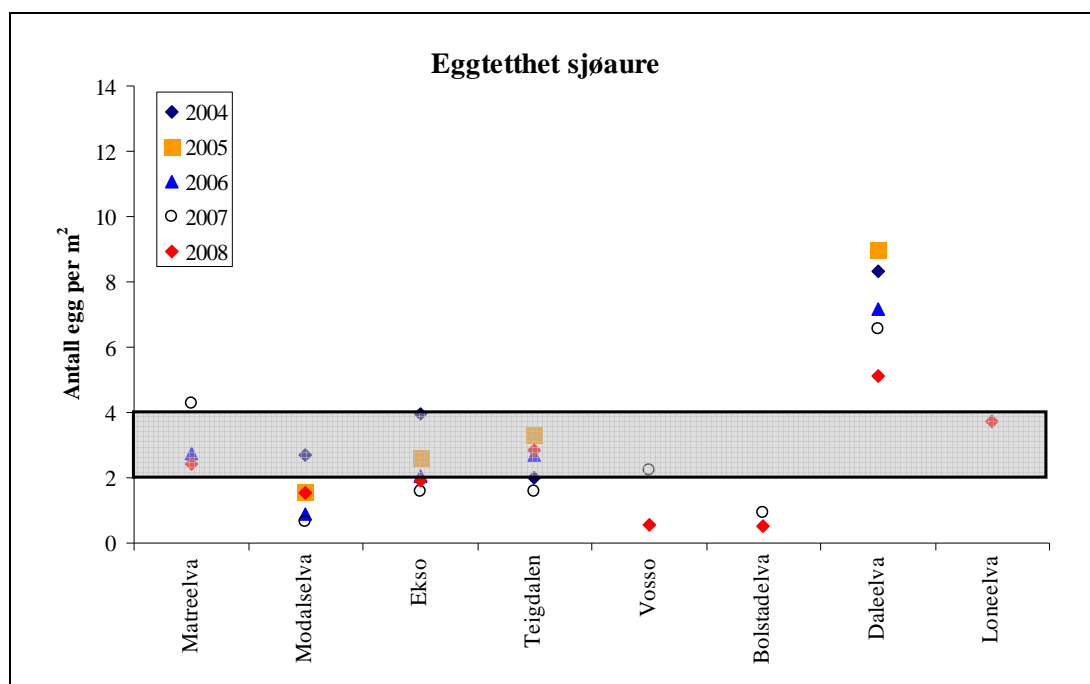
I Nordhordland var eggtettheten for villaks svært lave i mange av de undersøkte vassdragene i undersøkelsesperioden (Figur 18). Det er kun i Loneelva at gytebestanden er over gytebestandsmålet, som her er satt til 6 egg per m². De fleste vassdragene har eggtettheter som i flere av årene er like ved eller under det som antas å være realistiske gytebestandsmål for vassdragene. Det må imidlertid tas i betraktning at det i Daleelva, Ekso, Vosso og Loneelva har blitt tatt ut en del gytefisk under stamfiske til bruk i kultiveringssammenheng. Ettersom disse i realiteten ikke er tatt ut av bestandene, må disse

tas i betraktning når en skal vurdere hvor stor gytebestanden er i forhold til eventuelle gytebestandsmål.

For sjøauren var egg tettheten i de åtte elvene i Nordhordland generelt høyere enn for laksen. Likevel hadde de fleste vassdragene egg tettheter som kun varierte mellom 2 og 4 egg/m² alle årene. Daleelva skilte seg klart ut i undersøkelsesperioden med å ha egg tettheter varierende fra 5 til 9 egg/m² for sjøauren. Trenden er likevel nedadgående og de laveste verdiene finner en de siste tre årene. De største vassdragene som Modalselva, Vosso og Bolstadelva hadde egg tettheter under 2 egg per m² de aller fleste årene.



Figur 18. Egg tettheter for villaks beregnet ut fra gytefiskellingene i åtte elver/elveavsnitt i Nordhordland. Den grå sonen angir nivået for gytebestandsmål mellom 2 og 4 egg per m². I flere av vassdragene (Daleelva, Ekso, Loneelva og Vosso) vil det i tillegg være en del gytefisk som er tatt inn i klekkeri for kultivering.

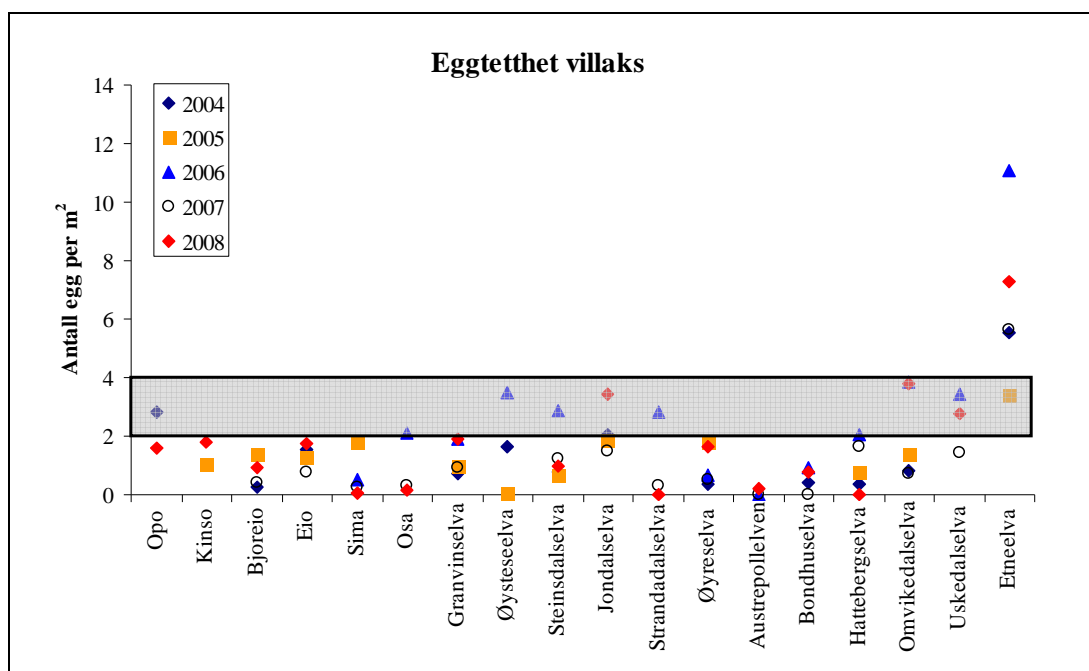


Figur 19. Eggtettheter for sjøaure beregnet ut fra gytefisktellene i åtte elver/elveavsnitt i Nordhordland. Den grå sonen angir nivået for gytebestandsmål mellom 2 og 4 egg per m². I Loneelva er det bare gjennomført gytefisktelling i 2008.

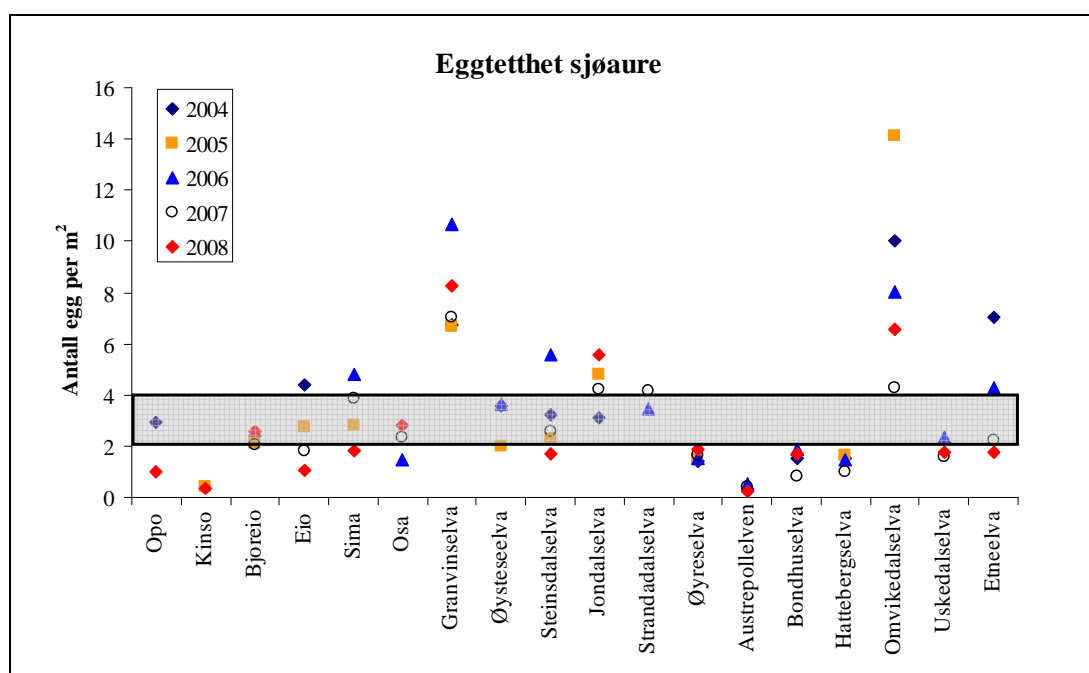
3.6.2 Hardanger

Med ett unntak var eggtettheten av villaks i alle vassdragene < 4 egg per m² i alle årene, og også < 2 egg per m² i de fleste årene (Figur 20). De fleste gytebestandene er dermed på et nivå der mengden av gytefisk kan antas å være begrensende for ungfiskproduksjonen. Dette er til tross for at de fleste aktuelle vassdragene er stengt for laksefiske, og at gytebestanden derfor representerer det totale innsiget uten noen beskatning i form av sportsfiske i elva. Unntaket er Etneelva hvor eggtettheten er over gytebestandsmålet i hele perioden. Dette til tross for at det i årene 2004-2008 ble tatt ut henholdsvis 478, 967, 1022, 880 og 647 laks ved sportsfiske før gytefisktellene ble gjennomført. Gytefisktellingen i 2005 ble gjennomført sent og antall gytefisk dette året ble høyst sannsynlig kraftig underestimert.

Tilsvarende eggtettheter beregnet for sjøaure i Hardanger er gitt i Figur 21. Generelt er nivået for eggtetthet noe høyere enn for laks, men nivåene varierer mye mellom vassdragene. I mange av vassdragene er trolig gytebestandene også for sjøauren så lave at de er begrensende for ungfiskproduksjonen. Omvikedalselva og Granvinselva skiller seg ut ved de høyeste eggtetthetene, og dermed de største bestandene i forhold elvearealene, men en ser også her at nivåene varierer mye mellom år i undersøkelsesperioden.



Figur 20. Egg tettheter for laks beregnet ut fra gytefisktellingsene i de ulike årene. Den grå sonen angir nivået for gytebestandsmål mellom 2 og 4 egg per m². I 2005 ble gytefisktellingsene i Etneelva utført sent og trolig etter at en del av gytefisken hadde forlatt elva, noe som trolig medførte at egg tettheten er noe underestimert dette året.



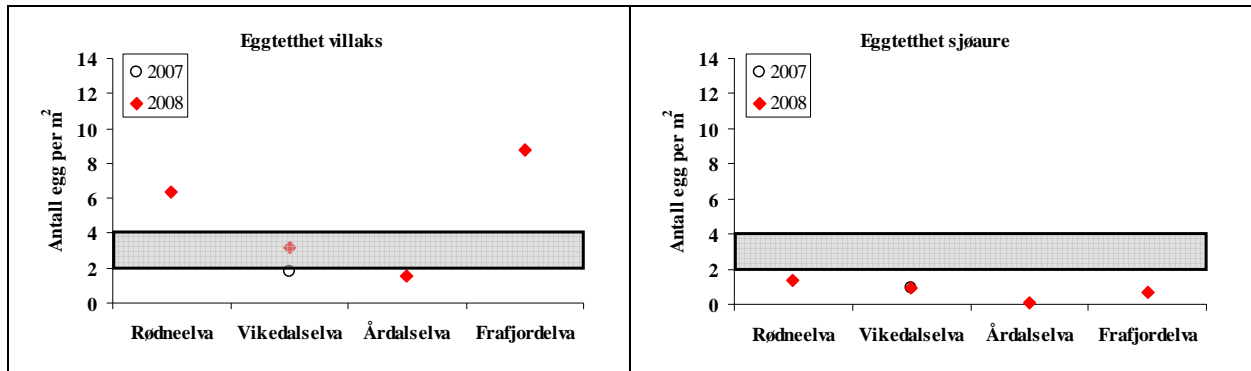
Figur 21. Egg tettheter for sjøaure beregnet ut fra gytefisktellingsene i de ulike årene. Egg tettheter for Etneelva i 2005, samt fra Bjoreio i 2006 er ikke tatt med ettersom gytefisktellingsene ble gjennomført etter gytetiden for sjøauren.

3.6.3 Rogaland

Vikedalselva og Årdalselva hadde i 2008 egg tettheter like under det som i Hindar et al. (2007) er oppgitt som gytebestandsmål for vassdragene på henholdsvis 4 og 2 egg/m². I Vikedalselva ble det også utført gytefisktelling i 2007 og da var egg tettheten betydelig lavere enn gytebestandsmålet (1,8

egg/m²). De to andre undersøkte elvene, Rødneelva og Frafjordelva, hadde i 2008 eggtettheter som var betydelig høyere enn intervallet for et gytebestandsmål på 2-4 egg/m².

I motsetning til Hardanger og Nordhordland, hvor eggtetthetene for sjøaure generelt var høyere enn for laks, var eggtetthetene for sjøaure i alle de fire elvene i Rogaland betydelig lavere enn for laks. Ingen av de fire vassdragene hadde eggtettheter som oversteg 2 egg/m². I Vikedalselva var sjøauren fredet i hele fiskesesongen i 2008 og likevel var ikke eggtettheten høyere enn 1 egg per m², noe som var omtrent det samme nivået som i 2007. Siden gytefisketellingen i Årdalselva ble utført sent i november er det sannsynlig at eggtettheten har blitt noe underestimert her som følge av at en del sjøaure kan ha forlatt vassdragene før tellingene ble utført.



Figur 22. Eggtettheter for villaks og sjøaure beregnet ut fra gytefisketellingene i de fire undersøkte elvene i Rogaland i 2008. I Vikedalselva ble det også gjennomført gytefisketelling i 2007.

4.0 Diskusjon

4.1 Status for bestandene av villaks og sjøaure

4.1.1 Nordhordland

Gytefisktellingsene i Nordhordland viser at tilstanden varierer noe mellom de ulike laksebestandene, men det generelle inntrykket er at gytebestandene er lave. Laksebestandene i Vossovassdraget og Ekso er på et historisk lavmål. I Vosso, som tidligere var det største laksevassdraget i Hordaland og med en bestand av spesielt storvokst laks, er bestandssituasjonene kritisk og den opprinnelige bestanden er nær utryddet i naturen (Barlaup et al. 2008). I gytefisktellingsene har det bare blitt registrert noen få tiltalls fisk. Selv om gytefisktellingsene i et så stort vassdrag kan bli kraftig underestimert så viser resultatene helt klart at gytebestanden er marginal.

I Daleelva har gytebestandene variert fra 45-78 villaks i årene 2004-2008, og i Loneelva var gytebestanden i 2008 på over 201 laks. Disse to vassdragene har tre måneder med beskatning fra sportsfiske i tillegg til at det er tatt ut fisk til stamfisk for kultivering. Totalinnsiget av villaks til disse to elvene er derfor en del høyere enn det gytefisktellingsene alene viser. De siste tre årene har det også vært en reduksjon i innsiget av laks til Daleelva og i 2007 var innsiget så lavt at villaksen ble midlertidig fredet. Det drives et aktivt og betydelig kultiveringsarbeid i vassdraget, noe som trolig utgjør et viktig bidrag til at bestandssituasjonen er bedre her enn i nabovassdragene Ekso og Vosso. Loneelva hadde i perioden 1969-1990 en gjennomsnittlig fangst på 412 laks per sesong. Fra 1991 fram til i dag har den gjennomsnittlige fangsten nesten blitt halvert. Fangst og gytefisktelling i 2008 viser et samlet innsig på ca 400 laks, noe som indikerer at innsiget i 2008 var betydelig lavere enn for perioden 1969-1990.

For sjøaurebestandene er tilstanden i de undersøkte vassdragene i Nordhordland generelt noe bedre enn for villaksen. De fleste vassdragene har gytebestander av flere hundre gytefisker, noe som tilsier at det er livskraftige sjøaurebestander i alle vassdragene. Eggtettheter som er beregnet ut fra gytefisktellingsene tilsier imidlertid at gytebestandene trolig er begrensende for ungfiskproduksjonen i flere av vassdragene, og at sjøaurebestandene er sårbare dersom bestandene blir ytterligere redusert. Det totale innsiget til flere av elvene var nedadgående i perioden 2004-2007, dette gjelder bl.a. for Daleelva, Ekso og Modalselva. Denne trenden fortsatte i 2008 for Daleelva, mens det var en økning i antall sjøaure i Ekso og Modalselva i forhold til nivået i 2007. Ettersom fangststatistikken bakover i tid er beheftet med betydelige feilkilder, er det vanskelig å si konkret hvor stor bestandene av sjøaure er i dag i forhold til tidligere.

Flere faktorer kan bidra til å forklare nedgangen i laksebestandene i Nordhordland. Noen av vassdragene er til dels sterkt påvirket av vassdragsreguleringer, f.eks. Ekso, Teigdalselva og Daleelva. Dette har hatt en negativ effekt på bestandene. I tillegg har, og er, forsuring et problem i flere av vassdragene i dag, spesielt i Matreelva og Modalselva. Til tross for at ungfiskproduksjonen av laks i Ekso har økt betydelig etter kalkingen startet i 1999 (Gabrielsen & Barlaup 2008), har ikke dette økt fangstene av laks slik tilfelle er i de fleste andre kalkede vassdragene (Direktoratet for naturforvaltning 2008). Undersøkelser viser at lakselus kan være et stort problem for utvandrende smolt fra Vosso (Barlaup et al. 2008) og tilbakevandringen av laks til Ekso er betydelig lavere enn det som kan forventes ut fra mengden smolt som vandrer ut fra vassdraget (LFI-Unifob upubliserte data). I tillegg blir det jevnlig observert tilbakevandrende laks og sjøaure i regionen som er kraftig infisert med lakselus (Barlaup et al. 2008). Lakselus vurderes derfor som en alvorlig trusselfaktor som må håndteres for å bedre situasjonene for bestandene av laks og sjøaure i regionene.

4.1.2 Hardangerregionen

Gytefisktellingsene i perioden 2004-2008 viser at mange av laksebestandene i Hardangerfjordsystemet er fåtallige, og at mange av bestandene er betydelig redusert i forhold til tidligere. I flertallet av

vassdragene er gytebestandene under de antatte gytebestandsmålene og på et nivå som trolig er begrensende for ungfiskproduksjonen. Resultatene fra gytefisktellingerne bekrefter dermed oppfatningen om at bestandssituasjonen er kritisk for laksebestandene i Hardangerfjorden. Spesielt bekymringsfullt er det i de tidligere viktige laksevassdragene i Eio/Bjoreio og Opo i de indre fjordområdene. Siden det ikke er mulig å skille ut all oppdrettslaks ved gytefisktellingerne vil andelen oppdrettslaks være underestimert og antallet villaks overestimert. Dette forholdet forsterker inntrykket av at gytebestandene av villaks er betydelig redusert og at bestandssituasjonen er kritisk. Unntaket er situasjonen i Etneelva som har vært, og er, den klart største laksebestanden i regionen. Etneelva har utløp i de ytre delene av fjordsystemet, og er det eneste vassdraget i undersøkelsene hvor laksebestanden er stor nok til å tåle beskatning og likevel ha en gytebestand over gytebestandsmålet. Det høye antallet rømte oppdrettslaks registrert i Etneelva de siste årene vurderes imidlertid som en alvorlig trussel mot bestanden.

For sjøauren synes bestandssituasjonen å være mer varierende. Alle vassdragene i regionen har selvreproduserende bestander, men størrelsen på gytebestandene varierer til dels mye mellom vassdrag. I flere av vassdragene, som i Etneelva, Granvinsvassdraget, Steinsdalselva, Omvikedalselva, og Uskedalselva, er det i dag livskraftige bestander av sjøaure, men nivåene på bestandene synes generelt å være betydelig redusert i forhold til tidligere og betydelig lavere en hva som forventes i en normalsituasjon. I andre vassdrag, for eksempel i Hattebergsvassdraget, Øyreselva, Austrepollselva og Bondhuselva er bestandene av sjøaure marginale med gytebestandene kun bestående av noen titalls fisk. Ser en på utviklingen av sjøaurebestanden i Etneelva og Steinsdalselva i perioden 2004-2008 er den urovekkende. I Etneelva har det totale innsiget gått fra 2000 sjøaurer i 2004 til kun 500 i 2008.

Hardangerfjorden er et landets mest oppdrettsintensive fjordområdene, og det har lenge vært knyttet bekymring til effektene på bestandene av laks og sjøaure i regionen. Selv om flere bestander høyst sannsynlig også er negativt påvirket av vassdragsregulering (Sima, Osa, Bjoreio) og introduksjon av røye i Eidfjordvatnet og Granvinsvatnet, kan dette i liten grad forklare den gjennomgående uheldige utviklingen for lakse- og sjøaurebestandene i fjordsystemet. Flere undersøkelser viser at påslagene av lakselus på laksesmolt og sjøaure i fjordsystemet i mange år har vært svært høye (Kålås & Urdal 2008, Bjørn et al 2008, 2009), og på et nivå der en sannsynligvis kan forvente betydelig negative effekter på bestandene av laks og sjøaure i fjordsystemet (Bjørn et al. 2009). En betydelig andel av sjøauren som ble observert under gytefisktellingerne hadde også finneskader som høyst sannsynlig skyldes tidligere infeksjoner av lakselus. De høye nivåene av lakselus på villfisk, sammen med høye innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestandene tilsier at oppdrettsnæringen i Hardangerfjorden er utenfor rammene for hva som er bærekraftig (Bjørn et al. 2009, Skaala et al. 2009).

4.1.3 Rogaland

Alle de fire vassdragene som er undersøkt i Ryfylke viste en markant økning i fangstene av laks utover 1990-tallet. Dette henger i stor grad sammen med de vannkjemiske forholdene og igangsetting av kalking i Rødneelva, Vikedalselva og Frafjordelva. Til tross for et relativt høyt beskatningsnivå, tyder gytefisktellingerne på at laksebestandene i de fire undersøkte elvene er relativt tallrike og levedyktige sammenlignet med vassdragene i Nordhordland og Hardanger. I Frafjordelva og Rødneelva viste egg tetthetene at gytebestandene var over det som er antatt som gytebestandsmålene. I Vikedalselva og Årdalselva var egg tetthetene rett i underkant av det som er oppgitt som gytebestandsmål for vassdragene på henholdsvis 4 og 2 egg/m² gitt av Hindar et al. (2007). I Vikedalselva har fangstene gått markert ned i de senere årene, og i 2007 var gytebestanden klart under gytebestandsmålet. Av den grunn ble fisketiden redusert i 2008, noe som trolig var en viktig medvirkende faktor til at fangstandelen ble redusert fra 70 % til 49 %, og at egg tettheten var nær det oppgitte gytebestandsmålet i 2008.

For sjøauren er imidlertid situasjonen en helt annen i de fire vassdragene. Egg tettheten var godt under 2 egg per m² i alle vassdragene, og på et nivå hvor det trolig er begrensende for ungfiskproduksjonen. De sist fem årene har fangstene av sjøaure i de fire undersøkte elvene vist en drastisk nedgang.

Gytefisktellingerne og fangstene i 2008, sammen med svært lave fangster i de resterende elvene i Ryfylke, viser at situasjonen er alarmerende for sjøauren i hele regionen. Lusemengden på prematurt tilbakevandrende sjøaure i 2008 viste at påslaget kom tidligere enn vanlig og at det var store mengder lus på fiskene som søkte tilbake til elvemunningene (Kålås & Urdal 2008). Siden tilbakegangen for sjøaure observeres i hele Ryfylke er det nærliggende å tro at lakselus kan være av avgjørende betydning for bestandssituasjonen også i denne regionen.

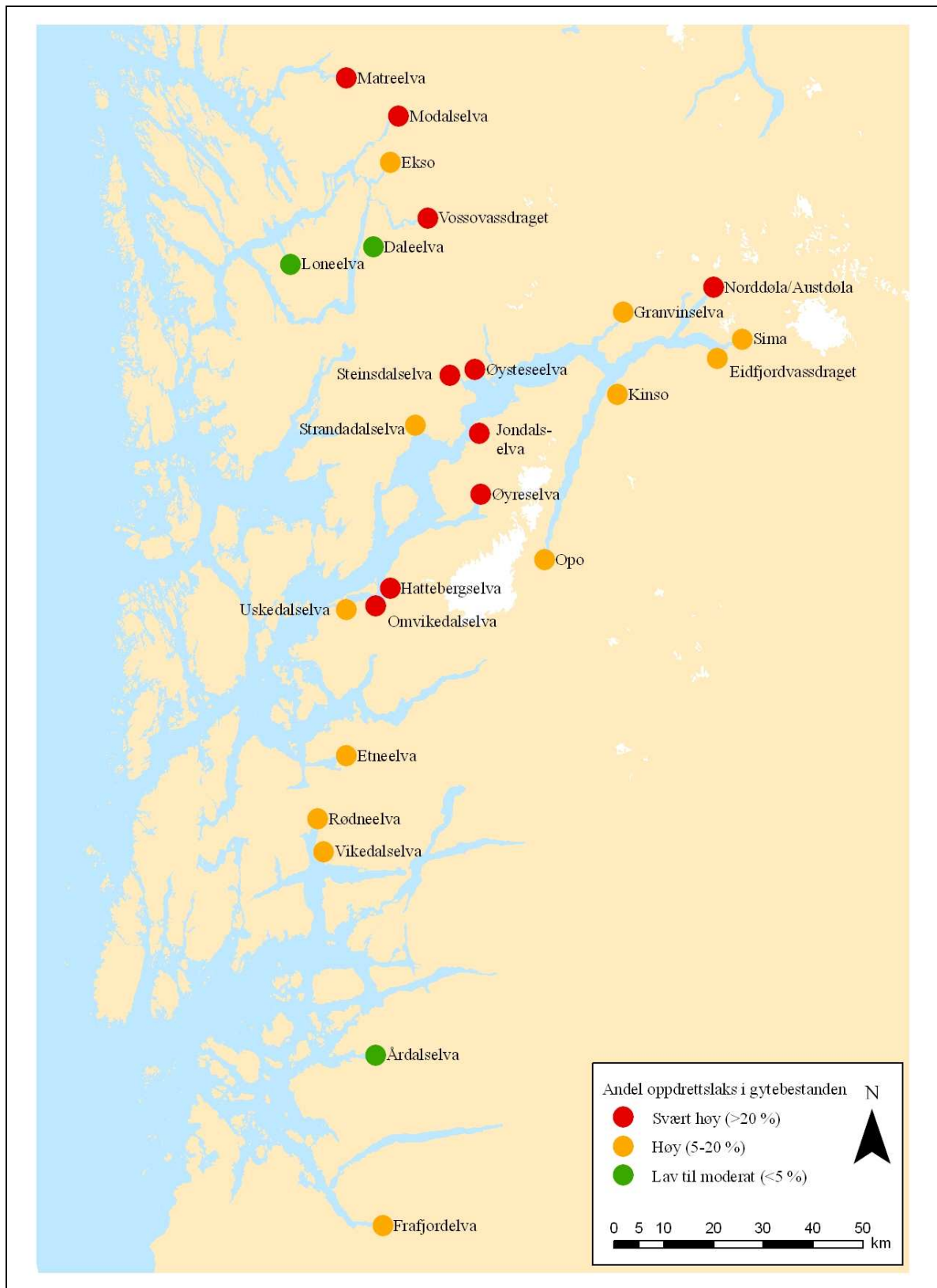
4.2 Innslag av rømt oppdrettslaks

I løpet av prosjektperioden ble det observert rømt oppdrettslaks i de fleste undersøkte vassdragene, og i mange av vassdragene var innslaget av rømt oppdrettslaks betydelig. Det ble observert både nyrømt, blank laks og oppdrettslaks som hadde utviklet gytedrakt og som trolig hadde gått i sjøen en stund før de gikk opp i elvene. Innslaget av rømt oppdrettslaks varierte både mellom vassdrag og mellom regionene. Innslaget varierte også noe mellom år, men viser ingen generell trend i løpet av perioden. Det ble generelt observert flest oppdrettslaks i de større vassdragene samtidig som oppdrettslaksen kunne dominere antallsmessig over villaksen i flere av de mindre vassdragene. Det ble observert flest oppdrettslaks i vassdragene i midtre og ytre deler av Hardangerfjordssystemet og i Nordhordland. Andelen og antallet rømte oppdrettslaks i de undersøkte vassdragene i Rogaland var generelt lavere enn for vassdragene i Hardangerfjorden og Nordhordland. Denne forskjellen mellom regionene vises også igjen i skjellanalyser fra sportsfiske (Urdal 2008a,b). Årsaken til dette reflekterer trolig forskjeller i produksjonskvantum av oppdrettslaks i de ulike regionene, den totale størrelsen på gytebestandene av villaks og uttak av oppdrettslaks før gjennomføring av gytefisktellingerne.

Ettersom rømt oppdrettslaks i mange tilfeller kan være vanskelig å skille fra villaks ut i fra morfologiske kjennetegn under gytefisktellingerne, vil en del oppdrettslaks feilbestemmes som villaks. Dette vil igjen føre til at det reelle innslaget av oppdrettslaks vil være større enn det som fremgår av tellingerne i undersøkelsen. Andelen oppdrettslaks som er feilbestemt vil være avhengig av rømningshistorien og dermed utseendet til oppdrettslaksen som står på elva. Ved vurderingen av resultatene fra den enkelte elv har vi derfor lagt til grunn at de observerte oppdrettslaksene representerer et minimumsestimat for antall oppdrettslaks i bestanden. Til tross for denne feilkilden vurderes dykkerregistreingene som et svært nyttig redskap til å kartlegge omfanget og mellomårsvariasjon av rømt oppdrettslaks i vassdragene. Det er i vassdragene villfisken har sine gyteplasser og det er her oppdrettslaksen gjør mest skade siden den gyter med villfisken. Det er derfor spesielt viktig å følge utviklingen av antall rømte oppdrettslaks i vassdragene.

Det høye innslaget av rømt oppdrettslaks har vært en vedvarende situasjon i vassdragene på Vestlandet (Sægrov 2001). Dette har vakt bekymring med hensyn til innkrysning av oppdrettslaks i villaksbestandene i regionene. I Etneelva ble det dokumentert vellykket gyting av oppdrettslaks allerede i 1989 (Lura & Sægrov 1991). Ved å sammenligne tilgjengelig genetisk materiale fra gytebestander med historisk materiale, fant Skaala et al. (2006) at den genetiske sammensetningen av laksebestandene i både Vosso, Opo og Eio var forandret i forhold til tidligere, og at dette høyst sannsynlig skyldtes innblanding av rømt oppdrettslaks. Det ble imidlertid ikke funnet tegn til endringer i den genetiske sammensetningen i Etneelva, noe som kan skyldes at gytesuksessen til oppdrettslaks trolig er mindre i bestander med stor konkurranse fra villfisk (Fleming et al. 1996). Ved å modellere effekten av rømt oppdrettslaks på den genetiske sammensetningen til villaksbestander, beregnet Hindar & Diserud (2007) at et årlig innslag på 20 % rømt oppdrettslaks i gytebestanden kunne forventes å medføre betydelige endringer i sammensetningen til en villaksbestand i løpet av 10 laksegenerasjoner. Videre fant de at det gjennomsnittlige innslaget av rømt oppdrettslaks bør være under 5 % for å unngå betydelige endringer i den genetiske sammensetningen over lengre tid. Gytefisktellingerne viser at innslaget av rømt oppdrettslaks kun unntaksvis har vært under 5 % i de undersøkte vassdragene (Figur 23), og har vært over 20 % i 19 av de 26 undersøkte vassdragene i løpet av undersøkelsesperioden. Dette til tross for at andelen av rømt oppdrettslaks kun representerer et minimumsestimat av innslaget i gytebestanden. Basert på dette må situasjonene med hensyn til rømt oppdrettslaks anses som svært uheldig. Dette gjelder særlig i Hardanger og Nordhordland hvor marginale gytebestander av villaks trolig gjør bestandene ekstra sårbare for påvirkning av rømt

oppdrettslaks. Umiddelbare tiltak for å redusere innslaget av rømt oppdrettslaks er derfor påkrevd for å opprettholde bestandene av villaks i disse regionene.



Figur 23. Gjennomsnittlig observert innslag av oppdrettslaks i gytebestandene i de undersøkte elvene i perioden 2004-2008. I Vosso har tallene fra registreringsfiske i Bolstadfjorden blitt brukt for å beregne innslag av oppdrettslaks i gytebestandene.

I flere av vassdragene drives det et aktivt fiske etter rømt oppdrettslaks i løpet av fiskesesongen, og i forkant av gytetiden. I mange av disse elvene, spesielt i Nordhordland, synes andelen av rømt oppdrettslaks som registreres ved gytefisketellingene å være lavere enn det en kunne forvente ut i fra fangstregistreringene av rømt oppdrettslaks. Selv om dette delvis kan skyldes at mange oppdrettslaks feilbestemmes som villaks under gytefisketelling, så tyder det også på at utfisking i mange tilfeller har bidratt i betydelig grad til å redusere andelen av rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Dette anses derfor som et viktig tiltak for å redusere skadeeffekten av rømt oppdrettslaks. Det vil imidlertid være begrenset hvor stor andel av oppdrettslaksen det er mulig å ta ut av vassdragene. Dette understreker behovet for å redusere rømminger av oppdrettslaks i regionene, samt tiltak for å styrke villaksbestandene.

5.0 Konklusjon

Resultatene fra gytefisketellingene i til sammen 26 ulike vassdrag i Hordaland og Ryfylke i Rogaland i perioden 2004-2008 viser at situasjonen for villaksen på store deler av Vestlandet er kritisk. Særlig uheldig er situasjonen i Nordhordland og Hardanger der flere av de viktigste bestandene, som Vosso, Ekso, Eidfjordvassdraget og Opo, er på historiske lavmål. Som følge av lave bestandsstørrelser og høye innslag av rømt oppdrettslaks står flere av bestanden i fare for å bli utryddet. Flere vassdrag, som Etneelva, Daleelva og Loneelva har hatt akseptable gytebestander i den undersøkte perioden, men innslaget av rømt oppdrettslaks er urovekkende og kanskje over tålegrensen for å bevare villaksbestandene på sikt.

I de fire undersøkte elvene i Ryfylke i Rogaland synes situasjonene for villaksbestandene å være bedre enn i de to øvrige regionene. I tillegg er innslaget av rømt oppdrettslaks lavere i denne regionen. Flere av vassdragene har imidlertid hatt en negativ utvikling av fangstene i de senere årene, og gytefisketellingene tyder på at bestandene i Vikedalselva og Årdalselva er sårbare.

For sjøauren er situasjonene noe mer varierende. I Nordhordland og Hardanger er det fortsatt relativt livskraftige sjøaurebestander i flere av vassdragene, og tilstanden er ikke like kritisk som for villaksen. Mange av bestandene er imidlertid kraftig redusert, og sårbare for ytterligere påvirkning. Ettersom fangststatistikken bakover i tid er mangelfull for mange av bestandene er det vanskelig å vurdere hvor store bestandene er i forhold til tidligere. I flere av vassdragene har sjøaurebestanden hatt en negativ utvikling i prosjektperioden 2004-2008, dette gjelder særlig i Etneelva der sjøaurebestanden har blitt kraftig redusert. I Ryfylke har sjøaurefangstene gått dramatisk ned i hele regionen i de siste årene og gytefisketellingene bekrefter inntrykket av at sjøaurebestandene i de undersøkte vassdragene er svært lave.

Til tross for at bestandene av både villaks og sjøaure er negativt påvirket av en rekke vassdragsspesifikke faktorer som vassdragsregulering og forsuring, er det liten tvil om at hovedårsaken til den uheldige situasjonen for mange av bestandene skyldes unormalt høy dødelighet i sjøfasen. Lakselus er med stor sannsynlighet den viktigste årsaken til den uheldige bestandsutviklingen, og er en faktor som må håndteres for å bedre situasjonen for de ville bestandene. I tillegg er innslaget av rømt oppdrettslaks i de fleste bestandene over tålegrensen for å kunne opprettholde villaksbestandene over tid. Dette problemet forsterkes av at gytebestandene av villaks er lave. For å opprettholde de gjenværende bestandene av villaks på Vestlandet er det påkrevd med umiddelbare tiltak for å redusere innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestandene og øke sjøoverlevelsen til utvandrende smolt.

6.0 Litteratur

- Barlaup, B.T. (redaktør). 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen – anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Asplin, L., Uglem, I., Skaala, Ø., Boxaspen, K.K. & Øverland, T. 2008. Nasjonal overvåkning av lakselusinfeksjon på ville bestander av laks, sjøørret og sjørøye i forbindelse med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder – NINA Rapport 377. 33 s.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Uglem, I., Asplin, L., Skaala, Ø., Boxaspen, K.K. & Øverland, T. 2008. Nasjonal lakselusovervåkning 2009 på ville bestander av laks, sjøørret og sjørøye langs Norskekysten samt i forbindelse med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder – NINA Rapport 477. 52 s.
- Chaput, G., J. Allard, F. Caron, J.B. Dempson, C.C. Mullins & M.F. O'Connell. 1998. River-specific target requirements for Atlantic salmon (*Salmo salar*) based on a generalized smolt production model. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55: 246-261.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2008. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2007. Regionale og vassdragsvise utviklingstrekk. Notat 2008-3. 76 sider.
- Elliott, J. M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press Inc., New York. 286 s.
- Fleming, I.A., Jonsson, B., Gross, M.R. & Lamberg, A. 1996. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). Journal of Applied Ecology 33: 893-905.
- Gabrielsen, S.-E. & Barlaup, B. 2007. Uskedalselva: Fisk. I: Kalking i vann og vassdrag – effektkontroll av større prosjekter 2006. Direktoratet for naturforvaltning, Notat 2007-2.
- Gabrielsen, S.-E. & Barlaup, B. 2008. Eksingedalsvassdraget: Fisk. I: Kalking i laksevassdrag – effektkontroll av større prosjekter 2007. Direktoratet for naturforvaltning, Notat 2008-2.
- Gee, A.S., N.J. Milner. & R.J. Hemsworth. 1978. The effect of density on mortality in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). Journal of Animal Ecology 47: 497-505.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Hindar, K. & Diserud, O. 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 244. 45 s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. NINA – oppdragsmelding 810. 34 s.
- Jonsson, N., B. Jonsson & L.P. Hansen. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. Journal of Animal Ecology 67: 751-762.
- Kålås, S. & Urdal, K., 2008. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1081. 40 s.
- Lehmann, G.B., T. Wiers og S-E. Gabrielsen 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag - undersøkelser høsten 2007. LFI-rapport nr. 149. 31 s.
- Lura, H. & Sægrov, H. 1991. Documentation of successful spawning of escaped farmed female Atlantic salmon, *Salmo salar*, in Norwegian rivers. Aquaculture 98: 151-159.
- Milner, N.J., Elliott, J.M., Armstrong, J.D., Gardiner, R., Welton, J.S., & Ladle, M. 2002. The natural control of salmon and trout populations in streams. Fisheries Research 62: 111-125.
- Skaala, Ø., Finstad, B., Kålås, S., Bjørn, P.A., Barlaup, B., Heuch, P.A. og Bjørge A. 2009. Hardangerfjorden, på utsida av rammene for berekraftig oppdrett? I: Fisken og havet, særnummer 2-2009.
- Skaala, Ø., Wennevik, V. & Glover, K.A. 2006. Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon, *Salmo salar* L., populations affected by farm escapees. ICES Journal of marine science 63: 1224-1233.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann, G., Wiers, T., Gabrielsen, S-E. og Sandven, O.R. 2008. Gytefisktellinger i 18 vassdrag I Hardangerfjordssystemet 2004-2007 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. Rapport nr. 151.

- Solomon, D.J. 1985. Salmon stock and recruitment, and stock enhancement. *Journal of Fish Biology* (Suppl. A): 45-57.
- Statistisk sentralbyrå. http://www.ssb.no/emner/10/05/nos_fiskeoppdrett/
- Sægrov, H. Laksebestandene i Hordaland. *I: Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane*. Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning 2001-2.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 – 94. Utredning fra DN 1995 – 7, 107 s.
- Urdal, K. 2008a. Analysyer av skjelprøvar frå sportsfiske og kilenotfiske i Rogaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1077, 32 sider.
- Urdal, K. 2008b. Analysyer av skjelprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1111, 32 sider.
- Vøllestad, L.A., Hirst, D., L'Abée-Lund, J.H., Armstrong, J.D., MacLean, J.C., Youngson, A.F., & Stenseth, N.C. 2009. Divergent trends in anadromous salmonid populations in Norwegian and Scottish rivers. *Proceedings of the Royal Society B-series*. 276: 1021-1027.

7.0 Appendiks

Oversikt over resultatene fra gytefisktellinger i vassdrag i Nordhordaland i perioden 2004-2008.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Vossovassdraget	Bolstadelva	08.12.2005	0	1	0	0	1	3	1	0	4	0	1	0	1		
		10.10.2007	70	54	18	9	151	1	3	4	8	0	0	0	0		
		24.09.2008	38	43	6	4	91	2	9	0	11	1	0	1	2		
	Vosso nedstrøms Vangsvatnet	08.12.2005					7	4	3	0	7						
		10.10.2007	194	218	147	35	594	0	9	0	9	0	2	0	2		
		24.09.2008	44	46	13	10	113	2	1	0	3	0	0	0	0		
	Vosso oppstrøms Vangsvatnet Teigdalselva	08.12.2005					2	2	0	0	2						
		10.10.2007	304	121	44	31	500	0	0	0	0	0	0	0	0		
		24.09.2008	92	72	3	9	176	0	4	3	7	0	0	0	0		
		28.10.2004	201	97	35	6	339	5	7	0	12	0	1	0	1		
		08.10.2005	291	187	38	19	535	3	3	0	6	0	0	0	0		
		15.10.2006	215	151	48	9	423	5	1	1	7	0	1	0	1		
Daleelva		30.09.2007	118	82	27	11	238	0	1	0	1	0	0	0	0		
		03.10.2008	221	154	15	1	437	1	1	0	2	0	0	0	0		
		29.10.2004	730	354	53	4	1141	31	44	1	76					1	0
		23.10.2005	739	408	49	8	1204	37	36	9	82	0	0	0	0	1	1
		15.10.2006	830	224	35	3	1092	13	49	7	69	0	2	0	0	3	0
	22.10.2007	408	281	66	19	774	7	27	11	45	0	0	0	0	0	0	
	31.10.2008	437	195	42	7	681	20	49	9	78	1	11	1	12	0	0	

Tabellen fortsetter på neste side.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks					Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye	
Ekso		15.10.2004	257		324	12	593	15	31	5	51	0	0	0	0			
		20.10.2005	254	148	20	4	426	28	57	8	113	1	19	0	20			
		25.10.2006	155	107	29	8	299	31	72	14	117	1	17	0	18			
		09.10.2007	90	72	29	10	201	5	20	14	39	0	3	0	3			
		30.09.2008	155	89	31	7	282	27	65	21	113	5	31	5	41			
Loneelva		25.09.2008	157	51	1	0	209	40	11	1	52	0	4	0	4			
		01.11.2008	95	50	0	0	145	133	62	6	201	0	7	0	7			
Matreelva		19.10.2006	282	63	5	0	350	3	10	1	14	0	2	0	2			
		09.10.2007	230	152	30	5	417	1	4	0	5	0	4	0	4			
		02.11.2008	135	99	9	2	245	4	14	5	23	2	8	3	13			
Modalselva	Nedstrøms Hellandsfossen	27.10.2004	258	403	60	6	727	4	7	0	11	0	1	0	1			
		20.10.2005	122	164	58	21	365	2	2	0	4	0	1	0	1			
		19.10.2006	119	105	25	3	252	4	10	6	20	1	4	0	5			
		09.10.2007	44	71	22	11	148	0	9	3	12	1	3	0	4			
		02.11.2008	104	93	89	27	313	12	22	4	38	1	12	1	14			

Oversikt over resultatene fra gytetfisktellinger i vassdrag i Hardangerfjordssystemet i perioden 2004-2008.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Opo		18.10.2004	33	54	21	16	124	3	36	7	46	0	1	0	1		
		23.09.2008	22	13	6	6	47	1	14	9	24	0	5	0	5		
Kinso		19.10.2005	6	17	9	1	33	27	27	0	54	0	5	0	5		
		23.09.2008	21	13	0	3	37	6	37	10	53	0	21	2	23		
Eidfjordvassdr.	Bjoreio	19.10.2004	14	29	20	56	119	0	7	0	7	0	2	0	2		
		19.10.2005	18	25	31	39	113	5	27	9	41	0	4	0	4		
		02.02.2007*	0	0	0	10	10	1	9	1	11	0	0	0	0		
		03.10.2007	36	34	21	37	128	0	6	5	11	0	0	1	1		
		22.09.2008	69	53	32	34	188	8	20	5	33	3	7	0	10		
	Eio	19.10.2004	12	28	52	93	185	8	27	10	45	1	1	0	2		
		19.10.2005	34	44	49	34	161	14	16	14	44	0	1	0	1		
		03.10.2007	50	37	28	16	131	1	12	7	20	0	0	0	0		
		04.11.2008	24	19	12	14	69	7	34	9	50	1	12	1	14		
Sima		19.10.2005	22	40	19	6	87	2	17	6	25	0	1	0	1		
		12.10.2006	69	63	28	9	169	2	7	0	9	0	0	0	0		
		04.10.2007	87	53	16	5	161	0	2	1	3	0	0	0	0		
		23.09.2008	38	29	10	0	77	0	1	0	1	0	1	0	1		
Osa	Norrdøla	03.10.2006	10	10	6	1	27	0	11	1	12	0	0	0	0		
		05.10.2007	19	14	5	2	40	0	1	1	2	0	1	0	1		
		05.11.2008	37	11	3	1	52	1	1	0	2	0	1	0	1		
	Austdøla	21.11.2007	19	6	1	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0		
		05.11.2008	41	7	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabellen fortsetter på neste side.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Granvinselva	Oppstrøms Granvinsvatnet	19.10.2004	131	104	55	19	309	5	1	1	7	0	0	0	0		
		18.10.2005	89	113	52	19	273	9	10	3	22	0	1	0	1		
		18.10.2006	250	301	86	48	685	6	13	3	22	0	1	1	2		
		03.10.2007	187	153	85	33	458	0	8	4	12	2	2	0	4		1
		04.11.2008	168	110	46	58	382	3	13	2	18	0	2	1	3		
	Nedstrøms Granvinsvatnet	19.10.2004	82	59	42	36	219	6	13	2	21	8	5	0	13		
		18.10.2005	109	91	33	28	261	9	5	3	17	0	1	2	3	4	
		18.10.2006	62	52	45	22	181	8	26	4	38	4	1	0	5		
		03.10.2007	76	44	10	11	141	1	3	7	11	0	0	0	0		
	04.11.2008	80	70	49	34	236	3	28	5	36	0	3	1	4			
Øysteseelva		21.10.2004	14	24	7	1	46	4	5	1	10	1	5	0	6		
		17.10.2005	6	7	6	2	21	4	0	0	4	0	0	1	1		
		13.10.2006	12	16	8	4	40	5	11	2	18	1	5	1	7		
Steinsdalselva		21.10.2004	88	61	32	24	205	8	15	1	24	2	5	0	7		
		17.10.2005	50	47	30	14	141	22	11	2	35	1	7	5	13		
		13.10.2006	89	97	70	49	305	9	58	3	70	2	12	0	14		
		04.10.2007	63	46	27	21	157	7	12	11	30	0	1	2	3		
		25.09.2008	59	16	17	17	109	8	16	4	28	1	7	0	8		
Jondalselva		28.10.2004	31	12	2	9	54	7	11	0	18	19	14	0	33		
		12.10.2005	26	28	18	5	77	8	6	3	17	5	9	1	15		3
		04.10.2007	42	23	10	5	80	5	4	3	12	0	3	2	5		1
		03.11.2008	45	33	9	10	97	4	15	3	22	0	6	0	6		
Strandadalselva		03.11.2006	38	35	10	4	87	6	18	2	26	1	2	0	3		
		04.10.2007	24	34	20	7	85	2	2	0	4	0	1	0	1		

Tabellen fortsetter på neste side.


Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Øyreselva		17.10.2004	8	9	9	0	26	4	2	0	6	0	1	0	1	2	
		03.11.2005	8	6	5	4	23	16	10	0	26	1	12	0	13	75	
		04.10.2006	10	5	7	3	25	3	4	0	7	0	2	0	2	9	
		01.10.2007	23	10	3	2	38	1	3	0	4	0	4	0	4		
		03.11.2008	11	9	7	4	31	4	10	0	14	1	5	0	6		
Austrepollelva		04.10.2006	1	1	2	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
		01.10.2007	6	0	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
		03.11.2008	1	1	0	1	3	2	1	0	3	0	1	0	1		
Bondhuselva		17.10.2004	23	19	9	1	52	1	4	0	5	0	3	0	3	141	
		18.10.2006	28	14	9	6	57	0	9	0	9	0	0	0	0	50	
		05.10.2007	32	7	2	0	41	1	0	0	1	0	0	0	0	2	
		03.11.2008	7	13	11	7	38	3	5	2	10	0	3	0	3	5	
Rosendalselvene	Hattebergselva	21.10.2004	18	18	5	1	42	4	2	0	6	12	2	0	14	2	
		17.10.2005	22	19	5	1	47	11	4	0	15	7	1	0	8		
		04.10.2006	13	13	7	2	35	6	14	1	21	0	2	0	2		
		02.10.2007	11	10	3	2	26	5	7	4	16	2	6	0	8		
Omvikedalselva		21.10.2004	145	133	48	17	343	1	6	2	9	2	2	0	4		
		17.10.2005	144	194	72	30	440	17	12	1	30	3	2	0	5	3	
		17.10.2006	45	137	38	16	236	19	35	3	57	1	1	0	2		
		02.10.2007	49	56	23	8	136	4	6	1	11	4	4	1	9		
		03.11.2008	87	102	33	6	228	8	35	3	46	1	5	0	6		
Uskedalselva		17.10.2006	180	91	16	5	292	49	87	10	146	8	5	0	13		
		01.10.2007	71	58	21	8	158	8	28	11	47	10	2	1	13		
		03.11.2008	73	70	28	6	177	9	71	8	88	2	20	0	22		

Tabellen fortsetter på neste side.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Etneelva	Nordelva	20.10.2004	218	289	85	73	665	41	115	46	202	15	25	2	42		
		04.12.2005	21	72	51	19	163	88	64	16	168	6	17	0	23		
		16.10.2006	142	100	34	13	289	97	102	16	215	33	6	1	40		
		14.11.2007	58	123	41	21	243	41	131	46	218	6	28	2	36		
		05.11.2008	16	53	30	15	114	25	142	43	210	27	31	2	60	2	
	Sørelva	20.10.2004	29	159	54	24	266	27	66	25	118	0	0	0	0		
		16.10.2006	114	95	37	27	273	126	228	40	394	14	25	1	40		
		14.11.2007	15	31	18	3	67	21	45	13	79	2	2	1	5		
		05.11.2008	19	41	14	10	84	16	98	29	143	0	9	1	10		
	Samkom-sjø	20.10.2004	79	178	64	16	337	13	61	10	84	55	43	0	98	3	
		04.12.2005	3	40	6	9	58	30	43	4	77	28	16	0	44	2	
		16.10.2006	106	114	65	16	301	91	219	39	349	0	6	0	6		
		14.11.2007	22	38	14	8	82	10	65	28	103	15	13	3	31		
		05.11.2008	25	34	20	8	87	22	96	23	141	70	15	0	95	7	

Oversikt over resultatene fra gytetelling i vassdrag i Rogaland i perioden 2004-2008.

Vassdrag	Elveavsnitt	Dato	Sjøaure					Laks				Oppdrettslaks				Andre	
			<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	>3 kg	Sum	Tert	Mellom	Stor	Sum	<3 kg	3-7 kg	>7 kg	Sum	Regnbue	Røye
Rødneelva		04.11.2008	20	15	10	0	45	5	51	8	64	1	6	1	8		
Vikedalselva		13.11.2007	70	104	17	2	193	20	66	31	117	1	4	1	6		
		04.11.2008	144	90	9	3	246	27	135	42	204	2	9	2	13		
Årdalselva	Samløp Storåna Björg Tusso	25.11.2008	17	9	1	1	28	49	63	13	125	3	0	0	3		
		26.11.2008	12	10	5	1	28	14	69	12	95	3	1	0	4		
		25.11.2008	4	1	0	0	5	16	10	2	28	0	1	0	1		
		06.12.2008	0	0	1	0	1	1	5	2	8	0	0	0	0		
Frafjordelva	Nedstrøms Molaugvatnet Oppstrøms Molaugvatnet	07.11.2008	8	12	8	2	40	14	63	19	96	3	2	0	5		
		07.11.2008	5	18	14	2	39	38	182	33	253	1	16	0	17		



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>