

RAPPORT FRA
VITENSKAPELIG RÅD
FOR LAKSEFORVALTNING

NR 4

Status for norske
laksebestander i 2012

RAPPORT FRA
VITENSKAPELIG RÅD
FOR LAKSEFORVALTNING

NR 4

Status for norske
laksebestander i 2012

RAPPORTEN REFERERES SOM

Anon. 2012. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.

Trondheim, juni 2012

ISSN: 1891-442X

ISBN: 978-82-93038-08-5

RETTEGHTSHAVER

© Vitenskapelig råd for lakseforvaltning
www.vitenskapsradet.no

REDAKSJON

Eva B. Thorstad & Torbjørn Forseth

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

NØKKELOD

Laks - *Salmo salar* - beskatning - gytebestandsmål - bestandsutvikling - beskatningsrater - fangststatistikk - rømt oppdrettslaks - lakselus

INNHOOLD

INNHOOLD	4
HOVEDFUNN	5
SAMMENDRAG AV RAPPORTEN	6
VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING	13
MEDLEMMER AV VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING	14
1 INNLEDNING	16
1.1 Formål med rapporten	16
1.2 Premisser for arbeidet	16
1.2.1 NASCOs retningslinjer for føre-var tilnærmingen	16
1.2.2 Fiske på blandede bestander	17
1.2.3 Gytebestandsmål	18
1.2.4 Nasjonale laksevassdrag og laksefjorder.....	19
1.2.5 Datagrunnlag.....	19
2 FANGST OG INNSIG AV LAKS I 2011	20
2.1 Fangst.....	20
2.2 Vassdrag stengt for fiske.....	21
2.3 Innsig av laks til hele landet (prefishery abundance, PFA).....	22
2.4 Innsig av laks til de ulike regionene (prefishery abundance, PFA)	26
2.5 Trender i innsigsstørrelse og fordeling mellom gytebestand, elvefiske og sjøfiske	38
2.6 Metoder for beregning av lakseinnsiget (prefishery abundance, PFA).....	40
2.7 Validering av innsigsberegning (PFA)	42
3 MARIN OVERLEVELSE	44
4 RØMT OPPDRETTLAKS	47
4.1 Forekomst av rømt oppdrettslaks	47
4.2 Effekter av rømt oppdrettslaks.....	50
4.3 Status og utviklingstrekk	54
5 OPPNÅELSE AV GYTEBESTANDSMÅL OG BESKATNINGSRÅD	55
5.1 Metoder for vassdragsvis vurdering av bestander	55
5.1.1 Gytebestandsmål	55
5.1.2 Estimer av gytebestand og vurderinger av måloppnåelse	55
5.1.3 Vassdrag med svært lave eller variable fangster på grunn av variable fiskeforhold - alternativ tilnærming.....	58
5.1.4 Beskatning og reguleringer av fiske.....	60
5.1.5 Kvalitet på fangststatistikken	61
5.1.6 Råd om beskatning	63
5.2 Nasjonale og regionale trender for oppnåelse av gytebestandsmål og beskatning.....	65
6 SAMLET UTVIKLINGSBESKRIVELSE	75
REFERANSER	84
VEDLEGG	89

HOVEDFUNN

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

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

SAMMENDRAG AV RAPPORTEN

Anon. 2012. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.

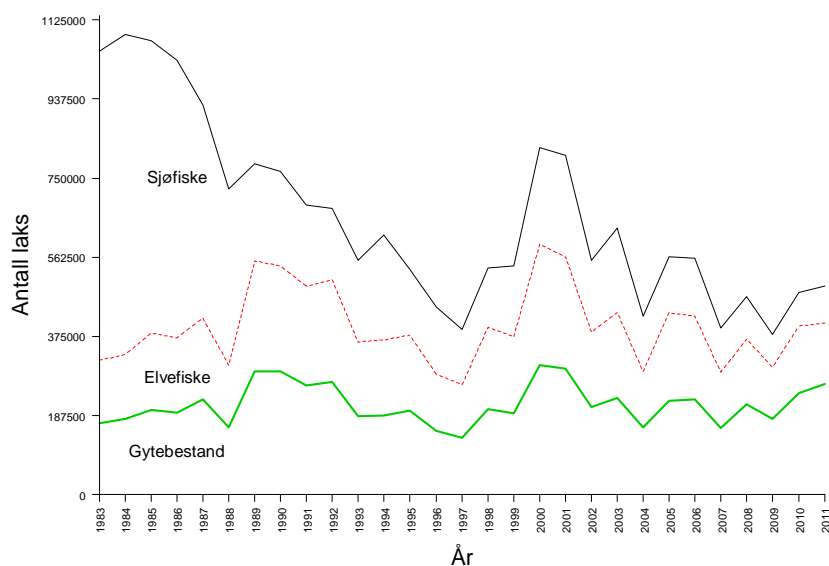
Vitenskapelig råd for lakseforvaltning

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er et uavhengig råd opprettet av Direktoratet for naturforvaltning (DN), som gjennom årlige rapporter beskriver bestandsstatus for norsk villaks, vurderer trusler, og gir råd om beskatningsnivå og andre tema som berører villaksen. Medlemmene (12 forskere fra seks universiteter og institutt) er personlig oppnevnt i kraft av sin kompetanse, og ikke som representanter for de institusjonene de er ansatt i.

Fangst og innsig av laks

I 2011 ble det rapportert fanget 173 000 laks i sjøen og elvene, som til sammen veide 696 tonn. I tillegg ble 14 300 laks rapportert sluppet ut igjen (8 % av totalfangsten). Summen av avlivet og gjenutsatt laks er anslått til 758 tonn.

Antall villaks som hvert år kommer tilbake fra havet til Norge (innsiget) er betydelig redusert siden 1980-tallet (**figur 1**). Trendanalyser viser at reduksjonen er signifikant både fra 1983 til 2011 og fra 1989 (etter at drivgarnfisket ble stoppet) til 2011. Fra 1983-1986 til 2008-2011 er innsiget redusert med 56 %. Det er i hovedsak innsiget av smålaks (< 3 kg) som er redusert, mens det ikke har vært noen signifikant endring i innsiget av mellom- og storlaks, landet og perioden sett under ett. I følge beregningene kom ca 500 000 villaks tilbake fra havet i 2011, inkludert de som ble fanget i fiske (ca 45 % av innsiget ble fanget og avlivet i sjø eller elv). De laveste innsigene av smålaks var i årene 2007-2009 og 2011. I 2011 var det imidlertid en betydelig økning i innsiget av mellomlaks til Østlandet, Sørlandet og Vestlandet (sør for Hustadvika i Møre og Romsdal). Sjølaksefisket er betydelig redusert siden 1983, mens elvefisket er uendret eller har økt litt (**figur 1**). Samlet antall laks som gyter i norske elver har ikke endret seg vesentlig i perioden 1983-2011.



Figur 1. Beregnet antall laks inn til kysten av Norge (svart beltrukket linje), til elvene (rød stiplet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn beltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011.

Trendanalyser for perioden fra 1980-tallet og fram til i dag viser at region Vest-Norge (Hordaland og Sogn og Fjordane) utmerker seg med en spesielt stor tilbakegang i lakseinnsiget,

både etter 1983 og etter 1989 (se **figur 6**). Imidlertid var det en klar økning i innsiget av mellomlaks til Vestlandet i 2011, og innsiget av laks større enn 3 kg var det største som er registrert siden 1990. En slik økning fra ett år til et annet gir imidlertid ikke store utslag i de langsiktige trendanalysene. Også i region Midt-Norge (Stad-Vesterålen) har det vært en nedgang i innsiget av smålaks etter 1980-tallet (med det laveste innsiget for hele perioden i 2011), men ingen endringer for mellomlaks og storlaks. I region Nord-Norge uten Tana har det ikke skjedd betydelige endringer i innsiget av smålaks etter 1980-tallet, mens innsiget av mellom- og storlaks har økt. Hvis laks som kommer fra Tana inkluderes, så har det vært en nedgang i lakseinnsiget av smålaks til Nord-Norge etter 1980-tallet, og ingen økning i innsiget av mellom- og storlaks. Forskjellene i trender for innsiget til Nord-Norge med og uten Tana understreker den særlig negative utviklingen for laks i Tana. I Sør-Norge (Østfold til og med Rogaland) har det ikke vært noen signifikant trend i lakseinnsiget fra 1980-tallet og fram til i dag. I 2011 var imidlertid innsiget av laks større enn 3 kg dobbelt så stort som de senere årene, og trenden etter 1989 viser en nær signifikant økning for laks større enn 3 kg i Sør-Norge.

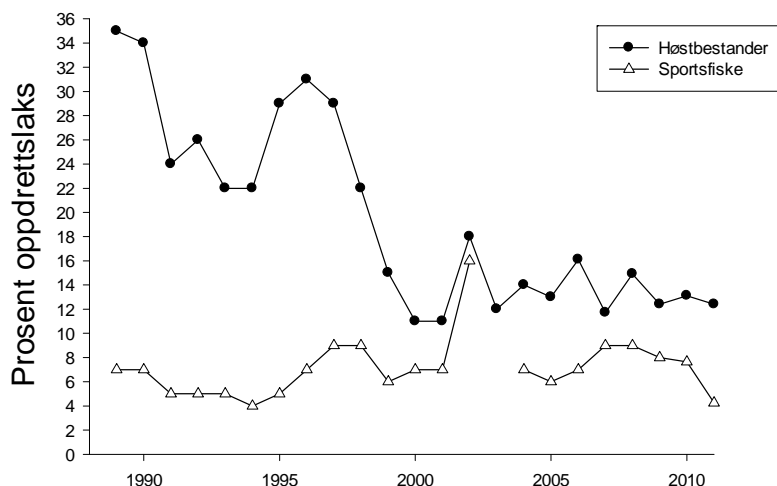
Laksens vekst og overlevelse i havet

I mesteparten av laksens utbredelsesområde har det vært en betydelig økning i dødelighet av laks i havet de siste 20-25 år. Overlevelsen var høyere på 1970- og 1980-tallet enn senere. Resultater fra norske indekssvassdrag viser at 2006-2008-årsklassene av smolt hadde spesielt dårlig sjøoverlevelse. Overlevelsen ser ut til å ha bedret seg noe for smoltårsklassene fra 2009 og 2010, men overlevelsen var fortsatt blant de laveste siden 1980-tallet. En del av ensjøvinterlaksen som returnerte fra smoltårsklassene 2006-2010, var svært små. Fra og med 2006-årsklassene av smolt ser det ut til at overlevelsen har vært større for tosjøvinterlaks enn ensjøvinterlaks, noe som tyder på at laksen har utsatt kjønnsmodningen ett år og/eller at større laks har hatt bedre overlevelse enn tidligere år.

Rømt oppdrettslaks

I 2011 ble det produsert ca 987 000 tonn oppdrettslaks i Norge. Det er foreløpig rapportert at 365 000 laks rømte fra oppdrettsanlegg i 2011, som er en økning for tredje år på rad fra det laveste nivået i tidsseriene i 2008. Generelt er innslaget av rømt oppdrettslaks lavest i sportsfisket i elvene, høyere i prøvefiske og stamfiske om høsten like før gyting, og høyest i sjøfisket. Lavere innslag i sportsfisket enn i gytebestandene om høsten skyldes at oppdrettslaksen går opp i elvene senere på året enn villaksen.

Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfisket har vært forholdsvis stabilt de siste 10 årene, med et uveid gjennomsnitt de fleste år fra 6-9 % (**figur 2**). I 2011 var innslaget av rømt laks i sportsfisket 4 %, noe som er det laveste innslaget i hele tidsserien. Innslaget av rømt oppdrettslaks i prøvefiske og stamfiske om høsten like før gyting var 12 %. I de siste tretten årene har gjennomsnittlig innslag av rømt oppdrettslaks i høstfisket vært 11-18 %, mens det var gjennomsnittlig over 20 % i årene 1989-1998. I 2011 var innslaget av rømt oppdrettslaks generelt lavere i prøver sør for Stad enn tidligere år, mens innslaget var høyere nord for Stad enn tidligere år. Tiltak som sterkt reduserer antallet rømt oppdrettslaks og deres gyting i naturen må iverksettes straks om bestandenes genetiske integritet skal sikres.

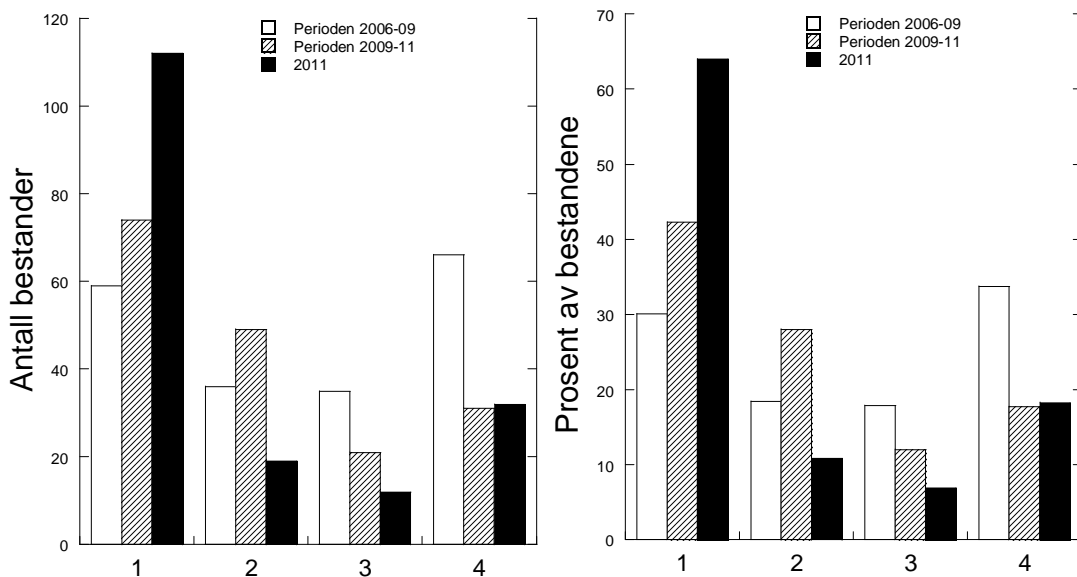


Figur 2. Innslaget av rømt oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske og i prøver fra prøvefiske/ stamfiske like før gyting om høsten i perioden 1989-2011.

Oppnåelse av gytebestandsmål og råd om beskatning for norske laksebestander

Vitenskapsrådet har vurdert oppnåelse av gytebestandsmål i 227 laksebestander og gitt råd om beskatning basert på vurdering av bestandsstatus i 2009-2011. Fangsten i de vurderte vassdragene utgjør 98 % av rapportert laksefangst i norske laksevassdrag. Vurderingene er gitt for bestandene, definert som fisken som er hjemmørende i de enkelte elvene, og rådene om beskatningsnivå gjelder all beskatning på bestandene (elv og sjø samlet). For de fleste bestandene er det beregnet en sannsynlighet for at gytebestandsmålet er nådd, og en prosentvis måloppnåelse (100 % måloppnåelse betyr at gytebestanden var like stor som gytebestandsmålet, verdier lavere enn 100 % betyr at gytebestanden var mindre enn gytebestandsmålet, mens verdier høyere enn 100 % betyr at gytebestanden var større enn gytebestandsmålet). Forvaltningsmålet for en bestand er nådd når det i gjennomsnitt i måleperioden er minst 75 % sannsynlighet for at gytebestandsmålet er nådd. For hver bestand er totalbeskatning (sjø og elv) og overbeskatning estimert, og det ble vurdert om bestanden hadde et høstbart overskudd i 2011.

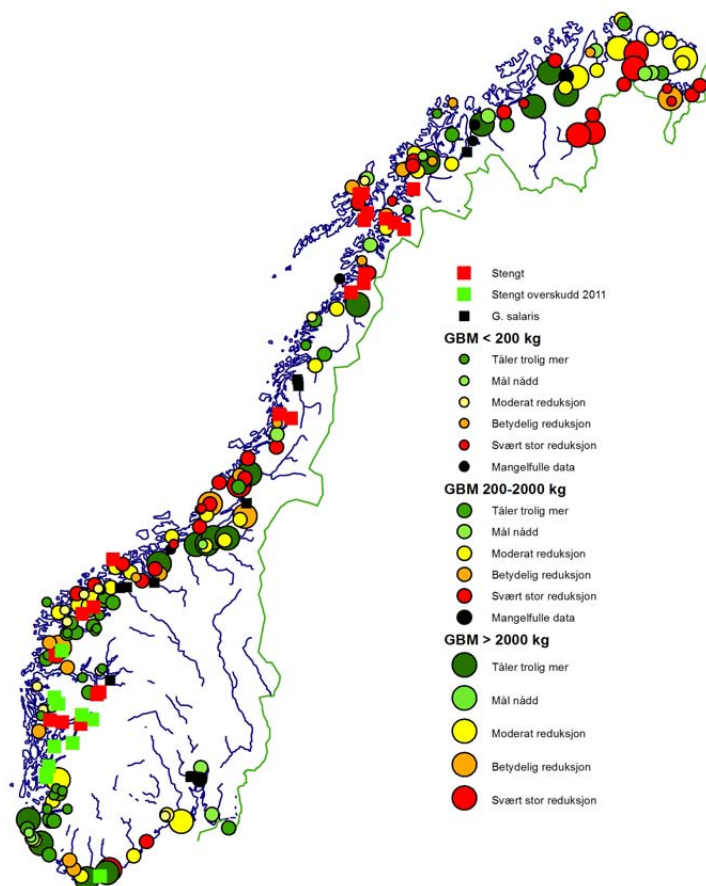
Gjennomsnittlig veid (med gytebestandsmål) måloppnåelse for alle vurderte bestander var 84 % for 2009-2011 og 87 % for 2011 alene. Prosentvis måloppnåelse og sannsynlighet for måloppnåelse ble brukt som grunnlag for å gi råd om beskatning. En samlet vurdering av beskatningsrådene viser en klar forbedring i måloppnåelsen i 2011 i forhold til årene før, med økning i antall bestander hvor forvaltningsmålet ble nådd (**figur 3**). I hovedsak kan bedringen fra perioden 2006-2009 til 2009-2011 tilskrives strengere reguleringer av fisket, men et betydelig høyere innsig av mellomlaks til Sør-Norge og Vest-Norge i 2011 bidro svært mye til bedre måloppnåelse i mange bestander i disse regionene.



Figur 3. Antall bestander (venstre) og andelen (høyre) av de vurderte bestandene som ble gitt råd 1 “forvaltningsmålet er nådd (inkluderer også bestander som det er sannsynlig at tåler høyere beskatning – råd 0)”, råd 2 “fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd”, råd 3 “sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd” og råd 4 “forvaltningsmålet langt fra nådd”, basert på perioden 2006 til 2009, perioden 2009 til 2011 samt for 2011 dersom disse hadde vært vurdert alene.

Basert på gjennomsnittlig måloppnåelse for perioden 2009-2011, blir det gitt råd om at bestanden sannsynligvis tåler høyere beskatning for 59 bestander (forutsatt at sjøoverlevelsen ikke blir ytterligere dårligere enn i de senere år), og det ble konkludert med at forvaltningsmålet var nådd i ytterligere 15 bestander. Dermed ble forvaltningsmålet nådd i til sammen 41 % av bestandene. I 49 bestander var det usikkert om målene ble nådd, mens måloppnåelsen ble vurdert som sannsynligvis eller sikkert for dårlig i 52 bestander, tilsvarende 29 % av bestandene, hvor beskatningen anbefales redusert betydelig eller svært mye. Basert på vurdering av måloppnåelse for 2011 alene, ble gytebestandsmålene nådd i 64 % av bestandene (**figur 3**).

En kartmessig oversikt over beskatningsrådene basert på bestandenes oppnåelse av gytebestandsmål i 2009-2011 er gitt i **figur 4**. Måloppnåelsen var god i alle fylkene som hadde økning i innsiget av mellomlaks i 2011. Oppnåelsen var dårligst i Finnmark inkludert Tana, men dette styres i stor grad av den negative situasjonen i Tana, slik at for Finnmark uten Tana var måloppnåelsen god. Det var en generell bedring i måloppnåelsen i alle fylker (marginalt i Troms og Sør-Trøndelag) fra 2010 til 2011. Totalbeskatningen (i % av innsiget) i 2011 varierte mye, fra gjennomsnittlig 8 % beskatning av bestandene i Hordaland til 57 % i Finnmark.

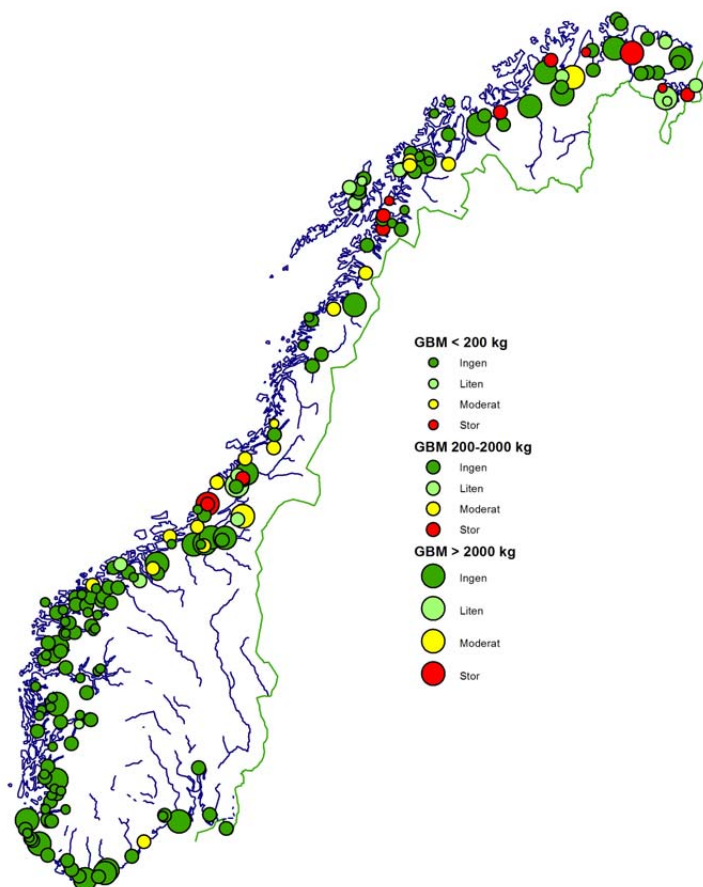


Figur 4. Kart med oversikt over råd om beskatning (råd 0-4, samt manglende grunnlag for vurdering) basert på perioden 2009-2011, gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag og vassdrag hvor det ikke er gitt vurderinger fordi bestanden er infisert med G. salaris er også vist. Stengte vassdrag er sortert etter om det sannsynligvis var eller ikke var et høstbart overskudd i 2011.

Overbeskatning og høstbart overskudd

Overbeskatning er definert som graden av reduksjon i gytebestandens størrelse under gytebestandsmålet på grunn av beskatning. Det ble i 2011 estimert overbeskatning (**figur 5**) for 48 (25 %) av de vurderte bestandene (totalt 189 bestander). Overbeskatningen ble vurdert som liten (< 10 %) i 15 bestander, moderat (10-30 %) i 20 bestander og stor (> 30 %) i 13 bestander. Overbeskatningen var moderat i Finnmark (inklusive Tana), og liten eller ingen i Finnmark uten Tana og i de andre fylkene. Fra 2010 til 2011 ble overbeskatningen redusert eller borte i deler av landet (Vest- og Sør-Norge) hvor innsiget av mellomlaks økte mye fra 2010 til 2011.

Overbeskatning, slik vitenskapsrådet har definert det, betyr ikke nødvendigvis at beskatning i seg selv er en viktig trusselfaktor. I mange tilfeller kan innsiget være redusert av andre årsaker, og overbeskatning kan estimeres også der beskatningen er lav eller svært lav, slik det var i mange av de overbeskattede bestandene i 2011. I 31 av de 48 bestandene med overbeskatning var det i 2011 neppe et høstbart overskudd i det hele tatt (estimert innsig var mindre enn eller svært nær gytebestandsmålet). Når innsiget er så lite er det sannsynlig at bestandene er redusert av andre årsaker. Dermed var det 17 bestander (9 %) som ble klassifisert som overbeskattet og som samtidig i utgangspunktet hadde et høstbart overskudd. Overbestatning generelt, men med unntak for bestandene i Tanavassdraget, vurderes ikke lengre av vitenskapsrådet som en betydelig trussel mot laksebestandene i Norge.

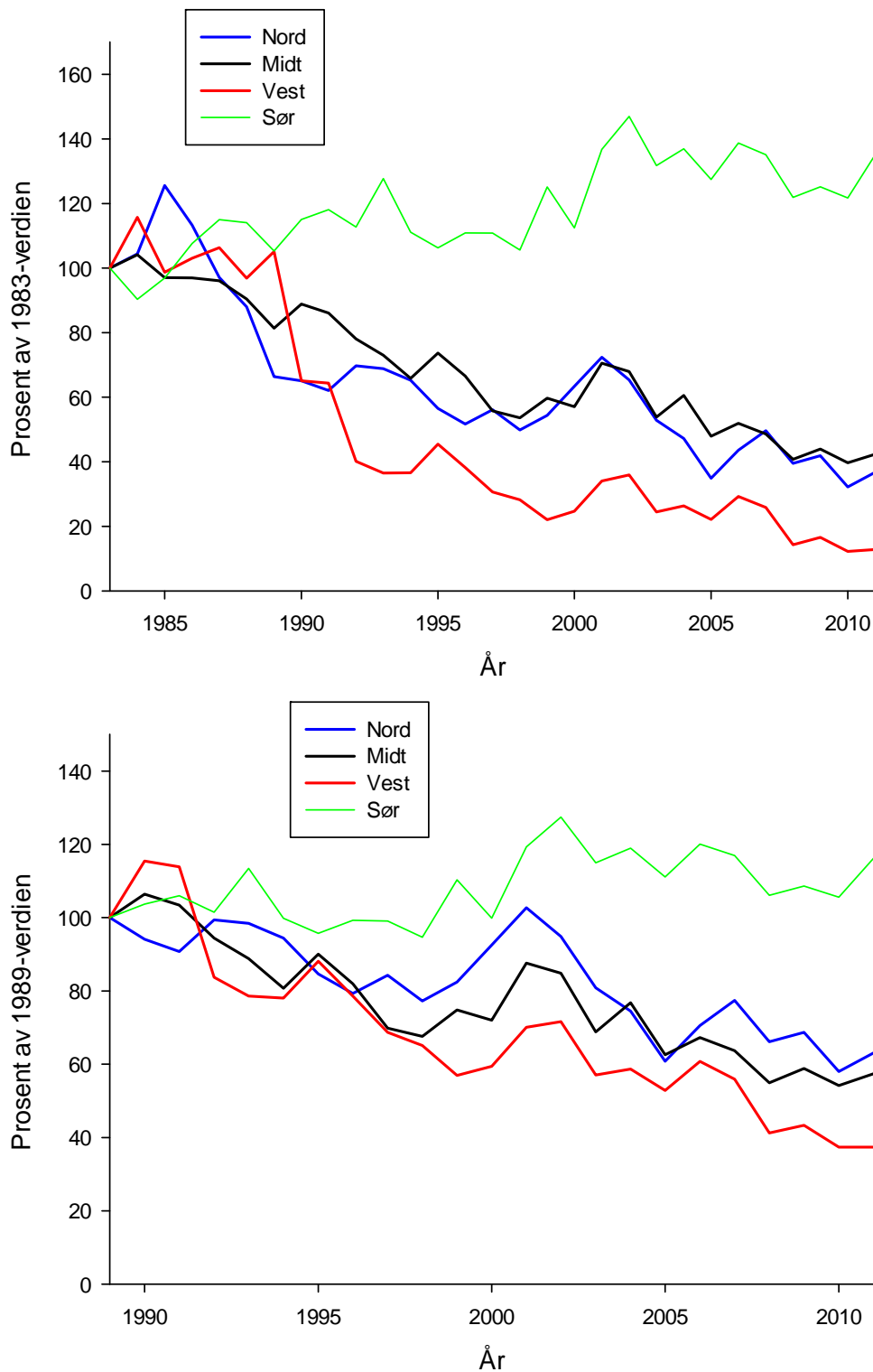


Figur 5. Kart med klassifisering av overbeskatning (grad av reduksjon i gytebestand under gytebestandsmålet på grunn av beskatning; i prosent av gytebestandsmålet): ingen overbeskatning: 0 %, liten: < 10 %, moderat: 10-30 % og stor: > 30 %; alle som prosent av gytebestandsmålet) i 2011, gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene.

Samlet utviklingsbeskrivelse

Det mest markante utviklingstrekket i 2011 var en betydelig økning i innsiget av mellomlaks til regionene Sør-Norge og Vest-Norge. Dette ga god oppnåelse av gytebestandsmålene i nesten alle bestander sør for Hustadvika i Møre og Romsdal, og full oppnåelse i Hordaland. Det store innsiget av mellomlaks (dominert av tosølvinterlaks), og estimatene som viser at økningen i innsig av slik laks fra 2010 til 2011 var minst like stor i Vest-Norge som i Sør-Norge, tilsier at lakselus og andre påvirkningsfaktorer fra oppdrett ikke synes å ha virket sterkt på sjøoverlevelsen til smolt fra mange av vassdragene i region Vest-Norge i 2009. Det store innsiget av mellomlaks kan primært knyttes til en storskala bedring i overlevelsesvilkår i havet, og ble også registrert i Sverige, Frankrike, England og Wales, Nord-Irland og Skottland. Det kan ikke utelukkes at lakselus medførte dødelighet for utvandrende smolt også i 2009, særlig for smolt fra bestander som har sen utvandring fra vassdragene og lang vandringsveg ut til kysten i de mest oppdrettsintensive områdene.

I et lengre tidsperspektiv er trenden fortsatt at utviklingen i innsig av laks er avvikende dårlig i region Vest-Norge (**figur 6**). Vitenskapsrådets tidligere konklusjon om at trusselfaktorer fra lakseoppdrett er særlig viktige årsaker til den avvikende langsiktige trenden med lavt innsig og dårlig måloppnåelse på deler av Vestlandet, endres ikke av ett enkelt år med bedre innsig av en aldersklasse. Vitenskapsrådets konklusjon er fortsatt at det er nødvendig å gjennomføre betydelige tiltak for å redusere effekten av trusselfaktorene fra lakseoppdrett



Figur 6. Trendlinjer for innsig av laks til region Sør-Norge (strekingen Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Hordaland og Sogn og Fjordane), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland) for perioden 1983 til 2011 (øvre figur) og for perioden etter 1989 (nedre figur) da dringarnfisket opphørte. Trendlinjene er fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodeller og er uttrykt i prosent av henholdsvis 1983- og 1989-verdien.

VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er et uavhengig råd opprettet av Direktoratet for naturforvaltning (DN) i 2009. Det vitenskapelige rådet har som hovedoppgaver å:

- 1) beskrive bestandsstatus for laks i forhold til gytebestandsmål og trusselnivå,
- 2) utarbeide prognoser for innsig av laks,
- 3) gi råd om beskatningsnivået, og
- 4) gi råd om andre spesifiserte tema.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning skal foreta sine analyser og vurderinger innenfor rammene av NASCO (den nordatlantiske organisasjonen for vern av atlantisk laks) sine retningslinjer for føre-var tilnærmingen, ICES (det internasjonale havforskningsrådet) sine tilrådninger, samt vedtatte nasjonale målsettinger for lakseforvaltning jf. føringene i St.prp. nr. 32 (Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder). Basert på eksisterende vitenskapelig kunnskap skal det gis vitenskapelige råd i henhold til mandat og årlige spørsmål.

Leder og medlemmer av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er oppnevnt av DN. Rådet er sammensatt slik at de viktigste problemstillingene som skal belyses er dekket med minst ett medlem med spesialkompetanse innenfor feltet. Medlemmene i rådet er personlig oppnevnt og representerer således ikke den institusjonen de er ansatt i. Rådets medlemmer oppnevnes for fem år av gangen. Norsk institutt for naturforskning (NINA) ivaretar sekretariatsfunksjonen for rådet.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning utarbeider en årlig rapport i egen rapportserie, som beskriver status og utvikling for bestanden av villaks. Rapporten skal være forvaltningens sentrale dokument når det gjelder sammenstilling av kunnskapsgrunnlaget for forvaltning av villaks. Rådet kan ved behov hente inn bidrag fra eksperter utenfor rådet. Disse svarer ikke for de råd som gis ut over sitt identifiserte bidrag. Rådet skal søke å bli enige om teksten i rapporten uten at dette går på bekostning av dens tydelighet. Ved eventuell uenighet om teksten vektlegges synspunkter fra den/de av rådets medlemmer som er eksperter på det/de aktuelle tema. Det skal gis en konkret beskrivelse av hva uenigheten består av. I tillegg til årlig rapport utarbeider vitenskapsrådet temarapporter som dekker ulike tema, etter oppdrag fra forvaltningen eller eget initiativ, i en egen temarapportserie.

I 2012 har rådet følgende sammensetning:

LEDER:

Torbjørn Forseth

MEDLEMMER:

Bjørn T. Barlaup, Bengt Finstad, Peder Fiske, Harald Gjørseter, Kjetil Hindar, Morten Falkegård, Frode Kroglund, Tor Atle Mo, Audun H. Rikardsen, Eva B. Thorstad og Vidar Wennevik

SEKRETARIAT:

Eva B. Thorstad (leder), Peder Fiske, Torbjørn Forseth og Laila Saksgård

MEDLEMMER AV VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING



Torbjørn Forseth, Dr. scient.

Stilling: Seniorforsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: torbjorn.forseth@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Effekter av vassdragsreguleringer, klimaeffekter, lokal forvaltning, gytebestandsmål, habitatbruk og vekst.

Har også jobbet med: Parasitter og sykdom, sur nedbør, fiskevandring og laksetrappet. 48 internasjonale publikasjoner og 78 tekniske rapporter.



Bjørn T. Barlaup, Dr. scient.

Stilling: Forskningsleder ved Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) v/ Uni Miljø, Bergen.

e-post: bjorn.barlaup@uni.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Gytebiologi, bestandsovervåking, effekter av vassdragsregulering, effekter av akvakultur, restaureringsbiologi, sur nedbør og kalking.

Har også jobbet med: Uttak av rømt oppdrettslaks og relikts laks. 21 internasjonale publikasjoner og > 120 tekniske rapporter.



Bengt Finstad, Dr. scient.

Stilling: Seniorforsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: bengt.finstad@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Økofysiologi, smoltproduksjon og utsettinger av fisk, forurensing og forsurening, biotelemetri (fiskevandring), oppdrett og havbeite, laks i åpent hav og fiske sykdommer og parasitter. Arbeid både i felt og på laboratoriet og sammen med nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere innen forskning, forvaltning og industri.

83 internasjonale publikasjoner og > 100 tekniske rapporter og populærvitenskapelige artikler.



Peder Fiske, Dr. scient.

Stilling: Seniorforsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: peder.fiske@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Overvåking av bestandssammensetning, estimering av bestandsstørrelse, effekter av rømt oppdrettslaks og beskatning.

Har også jobbet med: Vandring i ferskvann og sjøen, atferd, effekter av vassdragsregulering og fang og slipp fiske. Medlem i ICES Working Group on North Atlantic Salmon som årlig vurderer bestandssituasjonen for atlantisk laks.

31 internasjonale publikasjoner og 56 tekniske rapporter.



Harald Gjosæter, Dr. philos.

Stilling: Forsker, Havforskningsinstituttet

e-post: harald.gjosater@imr.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Estimering av bestandsstørrelser.

Har også jobbet med: Fiskeøkologi i Barentshavet, bestandsvurdering, rådgiving, lodde og bunnfisk i Barentshavet. Er medlem i ICES Arctic Fisheries Working Group og ICES Working Group on North Atlantic Salmon. 43 internasjonale publikasjoner og > 200 andre publikasjoner, inkludert bokkapitler, populærvitenskapelige artikler, rapporter etc.



Kjetil Hindar, Dr. philos.

Stilling: Forskningssjef, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: kjetil.hindar@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Genetisk struktur, genetiske og økologiske effekter av rømt oppdrettslaks, hybridisering mellom laks og ørret, gytebestandsmål, reetablering og genmodifisert laksefisk.

Har også jobbet med: Effekter av fiske, vassdragsreguleringer, parasitter og sykdommer, andre laksefisk, og internasjonal rådgiving (OECD, IUCN). 72 internasjonale publikasjoner og > 100 tekniske rapporter og populærvitenskapelige artikler.



Morten Falkegård, Dr. scient.

Stilling: Forsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: morten.falkegard@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Habitatbruk, diett, atferd og vandringer, produksjon, beskatning, forvaltning og overvåkning.

Har også jobbet med: Introduserte arter og ferskvannsbunndyr.

7 internasjonale publikasjoner og 13 tekniske rapporter.



Frode Kroglund, Cand. real.

Stilling: Forsker, Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

e-post: frode.kroglund@niva.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Hvordan vannkjemi påvirker fiskens fysiologi og hvordan svekket fysiologisk status påvirker dødelighet, vekst, vandring, smoltifisering, saltvannstoleranse, og marin overlevelse og følsomhet for sekundære stressorer (lakselus).

Har også jobbet med: Effekter av vassdragsregulering, relikts laks, og gruveavrenning.

44 internasjonale publikasjoner og > 100 tekniske rapporter.



Tor Atle Mo, Dr. scient.

Stilling: Seksjonsleder, Seksjon for parasittologi, Veterinærinstituttet

e-post: tor.a.mo@vetinst.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Forekomst og effekt av fiskeparasitter hos villfisk og oppdrettsfisk, særlig hos laksefisk. Referanseekspert på *Gyrodactylus salaris* for verdens dyrehelseorganisasjon (OIE) og har ansvar for friskmeldingsprogrammet for *G. salaris* i Norge. Medlem i ICES Working Group on the Pathology and Disease of Marine Organisms som rapporterer forekomst og endringer av agens og sykdommer hos marine organismer hos medlemslandene. 48 internasjonale publikasjoner og > 50 tekniske rapporter.



Audun H. Rikardsen, Dr. scient.

Stilling: Professor ved Universitetet i Tromsø, Vitenskapelig rådgiver ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) (20 %)

e-post: audun.rikardsen@uit.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Vandringer til laksefisk (laks, sjørret og sjørøye) i alle stadier av sjø- og ferskvannsfasen, næringsøkologi, habitat, parasittering, vekst, beskatning og menneskelig påvirkning, med spesiell vekt på nordlige bestander.

Har også jobbet med: *Gyrodactylus salaris*, lakselus, fysiologi, fang- og slipp, fiskemerking, fangstteknikker, restaurering av vassdragsinngrep, EU's vanddirektiv, egnethetsanalyser for oppdrettsanlegg, rømt oppdrettsfisk, konsekvensanalyser. 43 internasjonale publikasjoner og > 50 tekniske rapporter.



Eva B. Thorstad, PhD

Stilling: Forsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

e-post: eva.thorstad@nina.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Vandringer i ferskvann og sjøen, atferd, habitatbruk, effekter av vassdragsregulering, fang og slipp fiske, beskatning, effekter av rømt oppdrettslaks, merking, relikts laks, bestandsovervåking og effekter av sur nedbør og andre forurensinger.

Har også jobbet med: Effekter av introduserte arter, interaksjoner mellom arter og energetikk. 80 internasjonale publikasjoner og > 120 tekniske rapporter og populærvitenskapelige artikler.



Vidar Wennevik, PhD

Stilling: Forsker, Havforskningsinstituttet

e-post: vidar.wennevik@imr.no

Hovedarbeidsområder, laksefisk: Populasjonsstruktur av laks, laks i havet, anvendelse av genetiske metoder i identifikasjon av individer, interaksjoner mellom vill og rømt laks.

Har også jobbet med: Populasjonsstruktur av torsk og sild, og generell lakseøkologi. Medlem i ICES Working Group on North Atlantic Salmon som årlig vurderer bestandssituasjonen for atlantisk laks. 12 internasjonale publikasjoner og > 15 tekniske rapporter.

1 INNLEDNING

1.1 Formål med rapporten

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning utarbeider årlige rapporter med beskrivelse av status for norsk villaks. I denne rapporten for 2012 er formålene spesielt å:

1. Gjøre rede for utvikling i fangst, innsig og marin overlevelse av laks.
2. Vurdere forekomst av rømt oppdrettslaks.
3. Gjøre rede for status for laksebestandene i forhold til oppnåelse av gytebestandsmål.
4. Gi råd om beskatning av laks for de enkelte bestandene.

En vurdering av bestandsstatus og føre-var-baserte råd om beskatningsnivå for ulike bestander er gitt med bakgrunn i bestandssituasjonen til de enkelte bestander som inngår i fisket. For 179 vassdrag er det gitt råd om beskatningsnivå, hovedsakelig basert på vurderinger av oppnåelse av gytebestandsmål i perioden 2009-2011. Vurderinger av bestandsstatus for de ulike vassdragene er gitt i en egen vedleggsrapport (Anon. 2012). I løpet av kort tid vil vitenskapsrådet utarbeide en temarapport hvor vi gjennomgår kunnskapsgrunnlaget for effekter av lakselus på vill laksefisk.

1.2 Premisser for arbeidet

Råd, analyser og vurderinger i rapporten er i samsvar med mandat fra DN, og de er gjort innenfor rammene av NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organisation) sine retningslinjer for føre-var tilnærmingen, ICES (International Council for the Exploration of the Sea) sine tilrådninger, samt vedtatte nasjonale målsettinger for lakseforvaltning jmfør føringene i St.prp. nr. 32 (Anon. 2006-2007). Rådene som er gitt er basert på eksisterende vitenskapelig kunnskap, og det er kun biologiske forhold som er vurdert. Når det gjelder beskatning så gir Vitenskapelig råd for lakseforvaltning kun råd for ulike bestander og regioner, og ikke om fordeling mellom ulike aktører som fisker på de ulike bestandene.

1.2.1 NASCOs retningslinjer for føre-var tilnærmingen

NASCO, den nordatlantiske organisasjonen for vern av atlantisk laks, ble etablert i 1983 gjennom konvensjonen for bevaring av laks i elver rundt og i det nordlige Atlanterhav. Formålet med konvensjonen er å bidra til at de ulike laksestammene i området bevares, gjenoppbygges og styrkes gjennom en forvaltning som bygger på kunnskap, konsultering og samarbeid. Medlemmer i NASCO er Canada, Danmark (for Færøyene og Grønland), EU, Island, Norge, Russland og USA.

På slutten av 1990-tallet ble det oppnådd en konsensus blant medlemslandene i NASCO om at forvaltningen skal skje med en føre-var tilnærming. Denne tilnærmingen omfatter separate retningslinjer for blant annet reguleringer i fisket, forvaltning av leveområder, akvakultur, introduksjoner, spredning av arter og genmodifisert laks. Sentralt i føre-var tilnærmingen er at ingen grep skal foretas uten at vitenskapelig baserte analyser av potensielle konsekvenser er foretatt. Det vil si at ingen inngrep som berører laks, for eksempel i form av beskatning, kan foretas uten at man på forhånd har god kunnskap om konsekvensene av inngrepet.

Partene i NASCO kom i 1998 til enighet om et dokument som legger klare føringer på selve forvaltningsprosessen (Agreement on Adoption of a Precautionary Approach, NASCO 1998). I dette dokumentet stilles en rekke krav til bruk av føre-var-tilnærmingen i forvaltningen:

1. Bestander skal søkes opprettholdt over bevaringsgrensen ved hjelp av forvaltningsmål.
2. Bevaringsgrense og forvaltningsmål skal settes unikt for det enkelte vassdrag og den enkelte bestand.
3. Det skal foreligge en forhåndsidentifisering av potensielle uønskede resultat som for eksempel manglende oppnåing av bevaringsgrense (biologisk faktor) og ustabilitet i fangst (sosioøkonomisk faktor).
4. Det skal ligge til grunn en form for risikovurdering på alle nivå i forvaltningen som tar hensyn til variasjonen og usikkerheten i bestandsstatus, biologisk definerte referansepunkt og beskatning.
5. Det skal være formulert ulike forhåndsbestemte reguleringstiltak som umiddelbart kan benyttes målrettet dersom ulike scenarioer og situasjoner oppstår.
6. Effektiviteten til foretatte reguleringer skal vurderes.
7. Bestander som befinner seg under definert bevaringsgrense må få program for gjenoppbygging (som kan involvere habitatforbedring, forsterkingstiltak og beskatningsregulering).

Bevaringsgrensen (conservation limit) er definert som det minimale antallet gytefisk som behøves for å gi maksimal bærekraftig avkastning (maximum sustainable yield) (se også nedenfor).

Dette er en prosess som stiller høye krav til kunnskap, vurdering og utførelse. For å systematisere dette, kom NASCO med et oppfølgingsdokument i 2002 (Decision Structure for Management of North Atlantic Salmon Fisheries, NASCO 2002) som skal være et strukturerende arbeidsredskap for forvaltningen. I dette dokumentet er det formalisert en rekke punkter man skal ha kunnskap om for en konkretisert forvaltning av enkeltbestander av laks. Utdypinger og presiseringer av retningslinjer ble videre gitt i et dokument fra NASCO i 2009 (NASCO Guidelines for the Management of Salmon Fisheries, NASCO 2009).

1.2.2 Fiske på blandede bestander

Reguleringene i laksefisket skal baseres på de vitenskapelige rådene fra det internasjonale havforskningsrådet ICES. Disse rådene innebærer i første rekke at laksefisket bør baseres på de bestandene som utnytter produksjonskapasiteten sin fullt ut, og at fiske på øvrige bestander bør begrenses i størst mulig grad. I den formaliserte føre-var tilnærmingen er det viktig å skille mellom fiskeri som foregår på enkeltbestander og fiskeri som foregår på flere bestander samtidig.

NASCO definerer fiske på blandede bestander (mixed stock fisheries) som et fiske som i betydelig grad beskatter laks fra to eller flere elver. Et flerbestandsfiske kan innebære beskatning av bestander som har ulik bestandsstatus, der for eksempel noen av de beskattede bestandene kan befinne seg godt over bevaringsgrensen, mens andre kan befinne seg under. I NASCO (2009) er det presisert at det også skal vurderes om fiske i store vassdrag eller deres estuarier skal betraktes som et fiske på blandede bestander. I denne rapporten er vurderinger av oppnåelse av gytebestandsmål gjort for delvassdrag for Tanavassdraget og Årgårdsvassdraget, men ikke for andre vassdrag.

NASCO har lagt sterke føringer på å få fisket mest mulig bort fra flerbestandsfiske og over på enbestandsfiske, noe som er videre understreket i St.prp. nr. 32 (Anon. 2006-2007). I

NASCO (2009) er det understreket at forvaltningstiltak skal ha som mål å beskytte de svakeste bestandene i et fiske på blandede bestander.

1.2.3 Gytebestandsmål

I NASCO sin føre-var tilnærming, som Norge har sluttet seg til, gis det en klar føring om at forvaltningen skal definere bestandsvise referansepunkt som man sammenholder med bestandsstatus i de ulike vassdragene. Viktig i denne sammenhengen er laksebestandens bevaringsgrense (conservation limit), som er det minimale antallet gytefisk som behøves for å gi maksimal bærekraftig avkastning. For å sikre at bestandene holdes over dette nivået, skal man definere forvaltningsmål (management targets), definert av NASCO som “det bestandsnivået forvaltningen sikter mot for å være sikker på at bestanden er over bevaringsgrensen”. Forvaltningsmålet betegner nivået for den gytebestandsstørrelsen som sikrer bestandens langsiktige levedyktighet (det vil si bevaringsgrensen pluss en sikkerhetsmargin), og kan også kalles gytebestandsmålet.

Fastsetting av gytebestandsmål og andre referansepunkter for gytebestanden bygger på en antagelse om at antallet rekrutter (R) i en fiskebestand på en eller annen måte er avhengig av antall gytefisk (S) (Hindar mfl. 2007). Med rekrutter menes produksjon av yngel, smolt, fisk av høstbar størrelse eller antall gytefisk til neste generasjon. Bestandens produktivitet påvirkes av både fysiske, kjemiske og biologiske faktorer i de ulike vassdragene. Dette kan for eksempel være vannføring, vanntemperatur, vannkemi, skjulmuligheter, gyteplasser, mattilgang, konkurrenter, predatorer, parasitter og sykdommer. Det er antatt at noen faktorer virker tetthetsuavhengig (det vil si at virkningen er ikke avhengig av tettheten av laks) og derfor ikke virker regulerende på bestanden, selv om de bidrar til å bestemme produktiviteten i hver enkelt bestand. For eksempel kan varierende klimaforhold i havet påvirke laksebestanden på en ikke-tetthetsregulerende måte. Det er imidlertid vanlig antatt at noen av disse faktorene også virker tetthetsavhengig (det vil si at virkningen er avhengig av tettheten av laks), og derfor medvirker til å regulere bestanden på en slik måte at overlevelsen reduseres ved økende gytebestand. En SR-modell har derfor gjerne en stigende form som gradvis flater ut mot en maksimalverdi, eller som til og med reduseres igjen etter et toppunkt. Utflatingsverdien, eller en verdi nær toppunktet, kan man kalle vassdragets bæreevne eller produksjonskapasitet. I prinsippet vil en eventuell økning i antallet gytefisk utover denne verdien ikke medføre en økning i antall rekrutter i neste generasjon på grunn av tetthetsregulerende faktorer.

Det er nå satt gytebestandsmål for alle norske laksevassdrag - i alt 439 bestander. Disse er ikke fastsatt av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, men av ulike forskergrupper (se Anon. 2010a for nærmere beskrivelser av prosedyrer for fastsettelse av gytebestandsmål). Metodene for fastsettelse av gytebestandsmål og målene for de første 80 bestandene (de største basert på fangst) ble utviklet av en bredt sammensatt forskergruppe, og er publisert i Hindar mfl. (2007). Forslag til gytebestandsmål for de neste 100 ble satt av en gruppe forskere fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) (Kjetil Hindar, Arne J. Jensen, Peder Fiske, Torbjørn Forseth, Ola Ugedal), men det ble gitt innspill og kommentarer fra flere av de samme forskerne som utarbeidet mål for de 80 første bestandene, samt andre forskere med spesiell regional kunnskap. De siste 250 bestandene fikk fastsatt sine gytebestandsmål høsten 2009, ut fra forslag fra en mindre gruppe forskere fra NINA (Kjetil Hindar, Peder Fiske, Torbjørn Forseth) og kommentarer fra mange av de samme forskerne med regional kunnskap. I alle de tre rundene ble forslagene sendt på høring til fylkesmennenes miljøvernavdelinger, og forslagene ble deretter revidert før førstegenerasjons gytebestandsmål ble fastsatt. Gytebestandsmålene for de enkelte vassdrag er listet i **vedlegg 1**. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning vurderer årlig måloppnåelse i forhold til gytebestandsmålene i ulike vassdrag, men har ikke vurdert målene i seg selv.

De foreliggende gytebestandsmålene er beskrevet som første generasjons gytebestandsmål. Arbeidet med det faglige grunnlaget for andregenerasjon gytebestandsmål har startet opp. Det er vitenskapsrådets vurdering at dagens gytebestandsmål generelt er et nyttig verktøy for forvaltning av bestandene. For bestander som er så vidt hardt beskattet som de norske laksebestandene er det lite sannsynlig at det med dagens mål vil bli for mye gytefisk igjen. Selv om det er vist i en ørretbestand (Elliott 1993) at rekrutteringen kan gå ned for svært høye gytebestander, er dette neppe et typisk mønster for norske laksevassdrag (Jonsson mfl. 1998, Hindar mfl. 2007, Hindar mfl. 2011). Nyere undersøkelser som viser betydningen av spredning av gyting (Einum & Nislow 2011) antyder tvert i mot at det kan være bedre med et for høyt enn et for lavt gytebestandsmål etablert på elve/bestandsnivå om man skal sikre maksimal smoltproduksjon i et vassdrag. Det er gjennomført undersøkelser som viser at store gytebestander gir bedre spredning av gytefisken innenfor et vassdrag (Anders Finstad mfl. innsendt manus).

1.2.4 Nasjonale laksevassdrag og laksefjorder

For å sikre de viktigste laksebestandene særskilt beskyttelse i vassdrag og fjordområder, opprettet Stortinget 37 nasjonale laksevassdrag og 21 nasjonale laksefjorder i 2003. I 2007 fikk ytterligere 15 vassdrag og 8 fjorder samme status, slik at vi i dag har til sammen 52 nasjonale laksevassdrag og 29 nasjonale laksefjorder. Ordningen skal gi disse bestandene en spesiell beskyttelse mot menneskelige inngrep.

Av St.prp. nr. 32 (Anon. 2006-2007) går det frem at reguleringene av fisket på bestander som inngår i ordningen med nasjonale laksevassdrag skal følge de samme prinsippene som for andre elver og kystområder. Samtidig ble det presisert at reguleringene skal bygges på et best mulig kunnskapsgrunnlag, samt at det må påregnes strengere reguleringer for fiske som berører truede, sårbare eller reduserte laksebestander som inngår i ordningen. Vitenskapsrådet har tatt hensyn til dette i sine vurderinger.

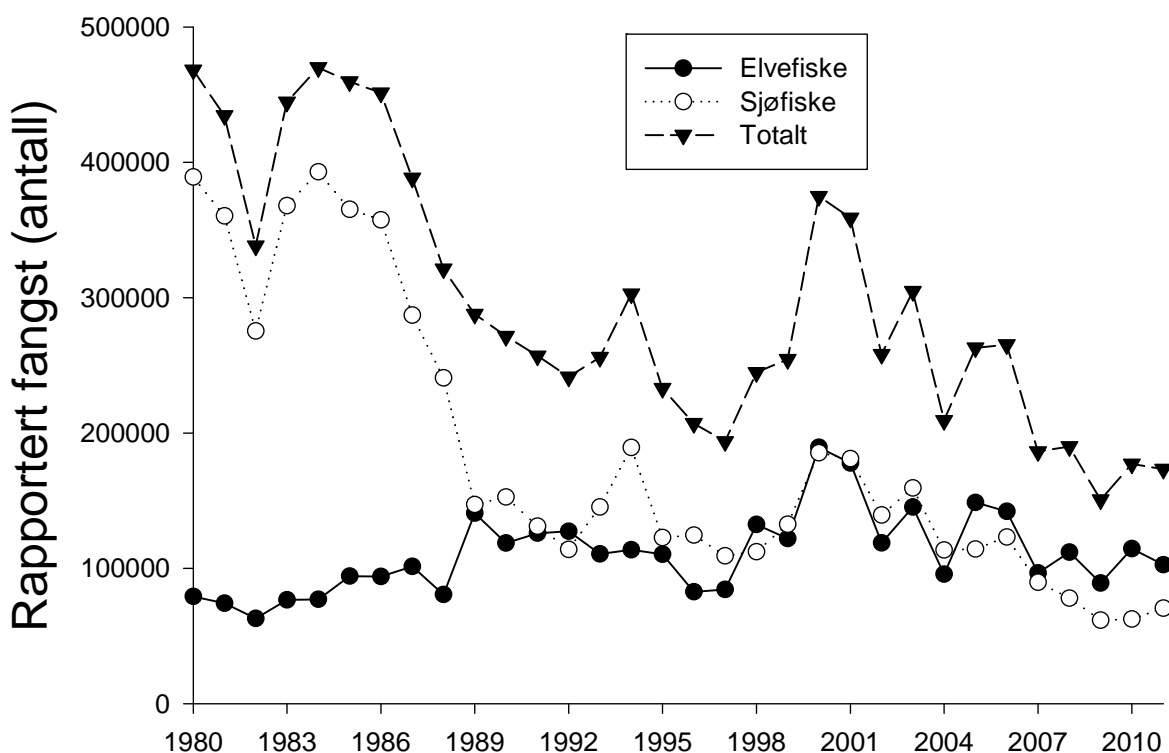
1.2.5 Datagrunnlag

Vitenskapsrådet forholder seg til de datasett og den informasjon vi har tilgang til. Dette inkluderer vitenskapelige publikasjoner, offentlige statistikker, ordinære rapporter og publikasjoner i registrerte serier og annen informasjon vi har mottatt fra fylkesmannens miljøvern avdelinger. Bare unntaksvis har vi benyttet andre skriftlige og muntlige kilder. Dette kan i noen tilfeller medføre at rådet, for eksempel i vurderinger av lokale bestander, ikke har hatt tilgang til all kunnskap som faktisk finnes og som kan ha betydning for vitenskapsrådets vurderinger. Vitenskapsrådets sekretariat tar i mot slik kunnskap som grunnlag for framtidige vurderinger.

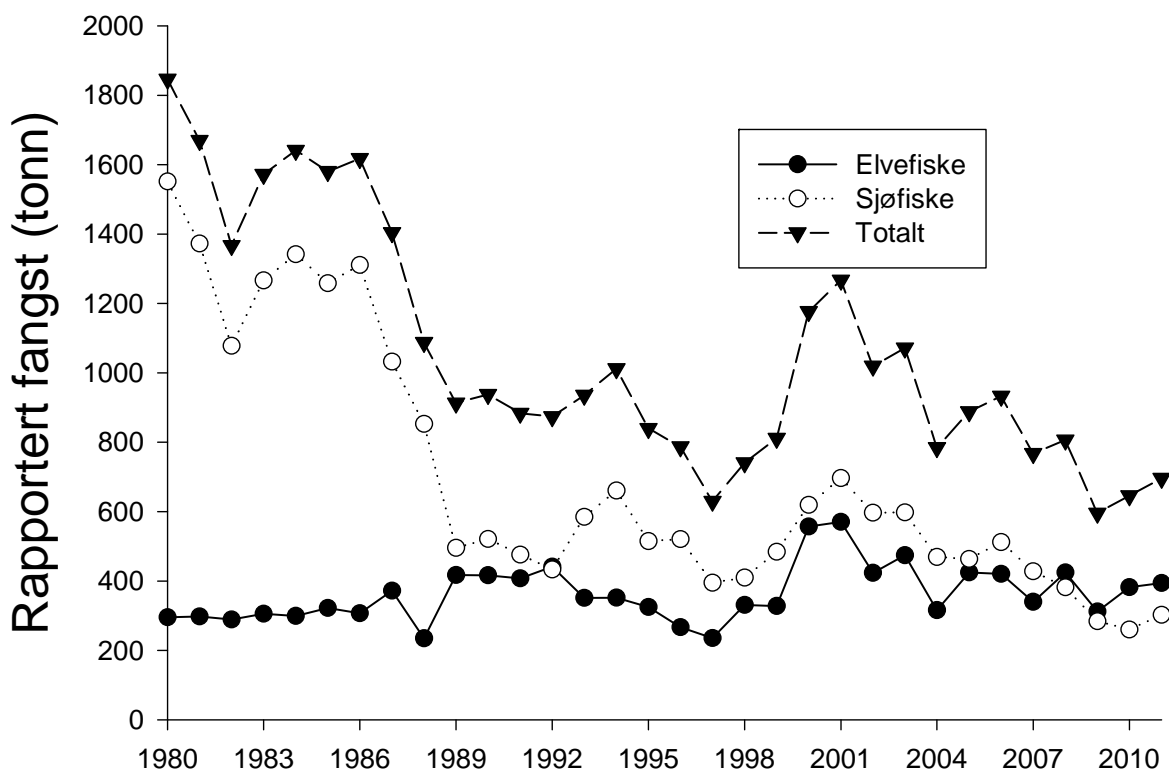
2 FANGST OG INNSIG AV LAKS I 2011

2.1 Fangst

I 2011 ble det rapportert fanget og avlivet ca. 173 000 laks i Norge (**figur 2.1**) som veide til sammen 696 tonn (**figur 2.2**). Dette er en liten reduksjon i antall fanget, men en liten økning i vekt sammenlignet med året før. I tillegg ble det innrapportert at ca. 14 300 laks ble fanget og sluppet ut igjen (antallsmessig 8 % av totalfangst). Anslått vekt på de som ble sluppet ut igjen var 62 tonn, slik at summen av avlivet og gjenutsatt laks var 758 tonn. Gjenutsatt fangst er trolig underestimert siden rapporteringsrutinene for sluppet fisk fortsatt har noen mangler.



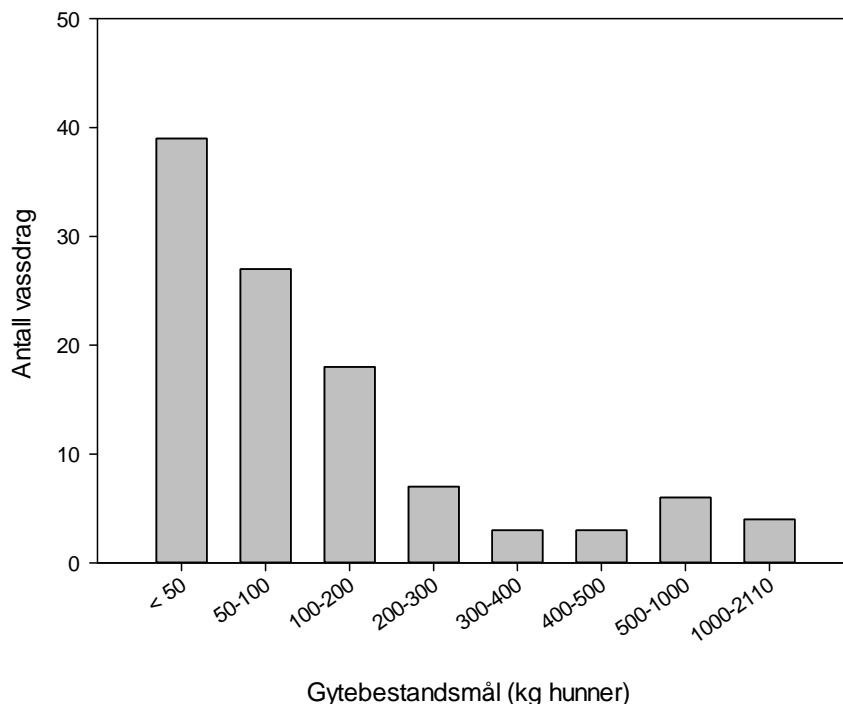
Figur 2.1. Rapportert fangst (antall) av laks i Norge i perioden 1980-2011 (romt oppdrettslaks er inkludert, mens laks som er fanget og sluppet er ikke inkludert).



Figur 2.2. Rapportert fangst (tonn) av laks i Norge i perioden 1980-2011 (rømt oppdrettslaks er inkludert, mens laks som er fanget og sluppet er ikke inkludert).

2.2 Vassdrag stengt for fiske

I 2011 ble det ikke åpnet for fiske etter laks i 107 vassdrag (vassdrag med *G. salaris* ikke medregnet). Av disse hadde 42 vassdrag vært stengt i 2009 eller tidligere, mens 58 ble stengt fra og med 2009/10 og sju vassdrag ble stengt fra og med 2011. Ett vassdrag som var stengt for fiske i 2010 ble åpnet i 2011 (Røssåga). Majoriteten av de stengte vassdragene har små gytebestandsmål, mens 10 (9 %) av de stengte vassdragene er relativt store med gytebestandsmål høyere enn 500 kg hunnfisk (**figur 2.3**). Samlet utgjør gytebestandsmålene i de stengte vassdragene ca. 5 % av det totale gytebestandsmålet i alle norske laksevassdrag. Det er flest stengte vassdrag i Nordland (56 vassdrag), fulgt av Hordaland (14 vassdrag). De fleste stengte vassdragene i Nordland har ut fra gytebestandsmålene små bestander (gjennomsnittlig gytebestandsmål 81 kg, median 56 kg), mens flere av de stengte vassdragene i Hordaland er relativt store (gjennomsnittlig gytebestandsmål 393 kg, median 166 kg). Blant de største bestandene i Hordaland er Vosso, med historiske rapporterte maksimumsfangster i elva på nesten 10 900 kg, Etne med ca. 7800 kg og Opo med ca. 900 kg. Vossolaksen ble i tillegg beskattet i et spesielt stort fiske i fjordene. I tillegg har Jølstra i Sogn og Fjordane, som har vært stengt i flere år, tidligere hatt fangster på opp til 4100 kg. De historisk største fangstene blant stengte vassdrag i Nordland ble gjort i Sausvassdraget (maksimumsfangst på ca. 1400 kg) og Skjoma (ca. 500 kg).



Figur 2.3. Frekvensfordeling av størrelse på gytebestandsmål i 107 stengte vassdrag i 2011.

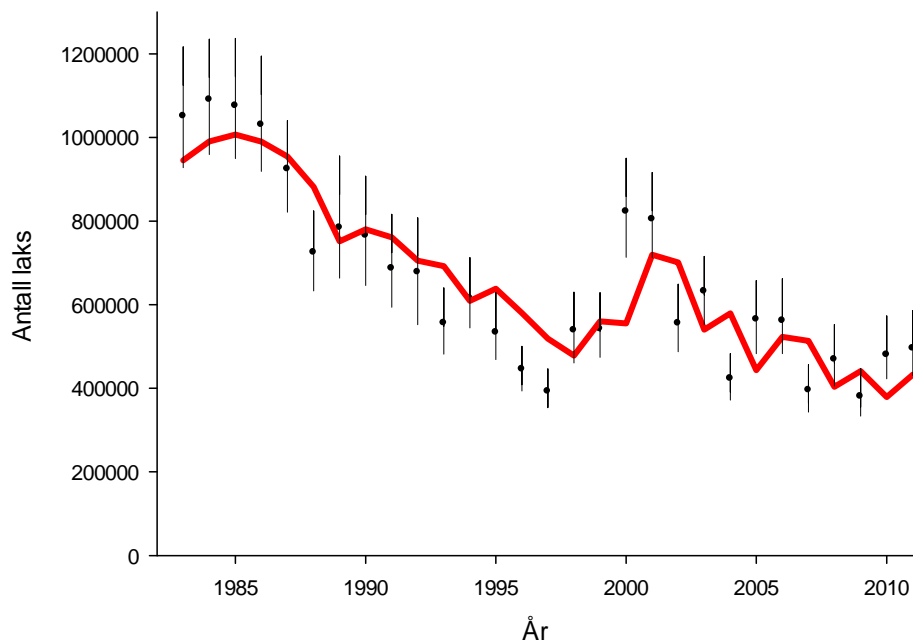
2.3 Innsig av laks til hele landet (prefishery abundance, PFA)

Etter flere år med relativt høye estimater for laksebestandens størrelse rundt årtusenskiftet (også kalt innsiget av laks før beskatning i fisket, eller prefishery abundance, PFA), har estimatene de siste årene vært lave. Estimatet for 2011 på rundt 500 000 villaks til Norge samlet før fisket tok til var på samme nivå som i 2010 og 2008, men en liten økning i forhold til 2009 og 2007 (**figur 2.4, 2.9**). Imidlertid var det, som det vil framgå nedenfor, en betydelig økning i innsiget av mellomlaks til Sør- og Vestlandet i 2011. En slik økning fra ett år til et annet gir imidlertid ikke så store utslag i tidsseriemodellen som brukes for å studere langtidstrender.

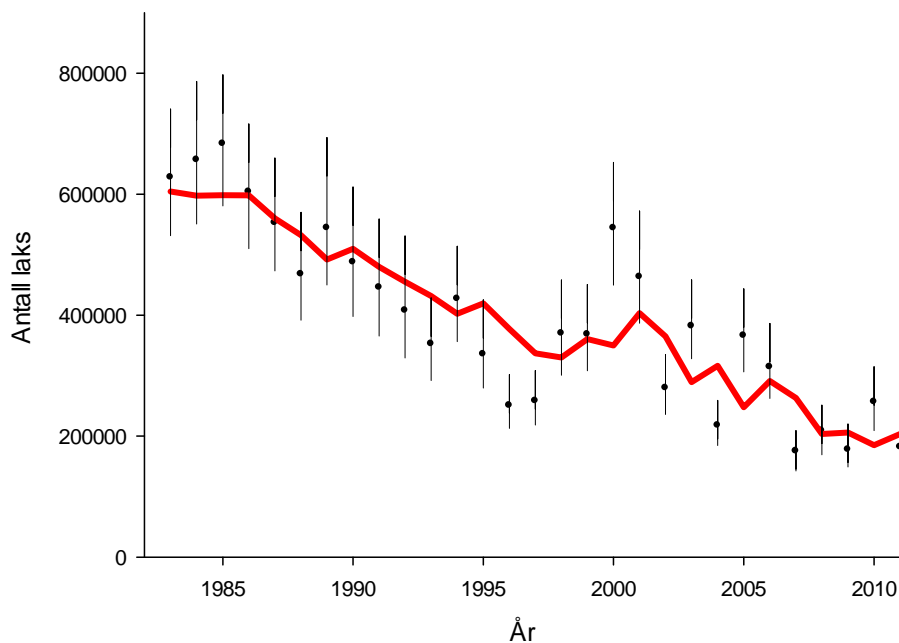
Vi analyserte innsiget både for perioden 1983-2010 og for perioden 1989-2010. Startåret 1983 er valgt fordi vi fra og med dette året kan dele fangstene inn etter vektclasser. Startåret 1989 for den siste perioden ble valgt fordi drivgarnsfisket i sjøen ble stoppet dette året, og det kan innvendes at en drivgarnsfisket laks ikke nødvendigvis hørte hjemme i det området den ble fanget. Drivgarnsfisket beskattet også trolig laks fra andre land i større grad enn sjøfisket som foregår nærmere elvene. Dette kan påvirke estimatene, og vi valgte derfor også å analysere perioden etter at drivgarnsfisket opphørte siden estimatene i denne delen av tidsserien i mindre grad vil påvirkes av disse usikkerhetene. I perioden 1983 til 1993 ble det bare skilt mellom laks under og over 3 kg, mens fra 1993 ble gruppa over 3 kg delt i gruppene 3-7 kg (mellomlaks) og over 7 kg (storlaks). Innsig av mellom- og storlaks hver for seg er således bare estimert for perioden 1993 til 2011.

For Norge som helhet i perioden 1983-2011 var estimert innsig av både ensjøvinterlaks (smålaks) og flersjøvinterlaks (mellomlaks og storlaks) størst på 1980-tallet, nede på et lavmål på midten av 1990-tallet, mens det økte rundt årtusenskiftet og deretter avtok igjen. Basert på medianverdiene fra innsigsestimatene er det signifikant negative tidstrender i innsiget for hele perioden 1983 til 2011, og for perioden 1989 (da drivgarnfiske ble forbudt) til 2011 (**tabell 2.1**,

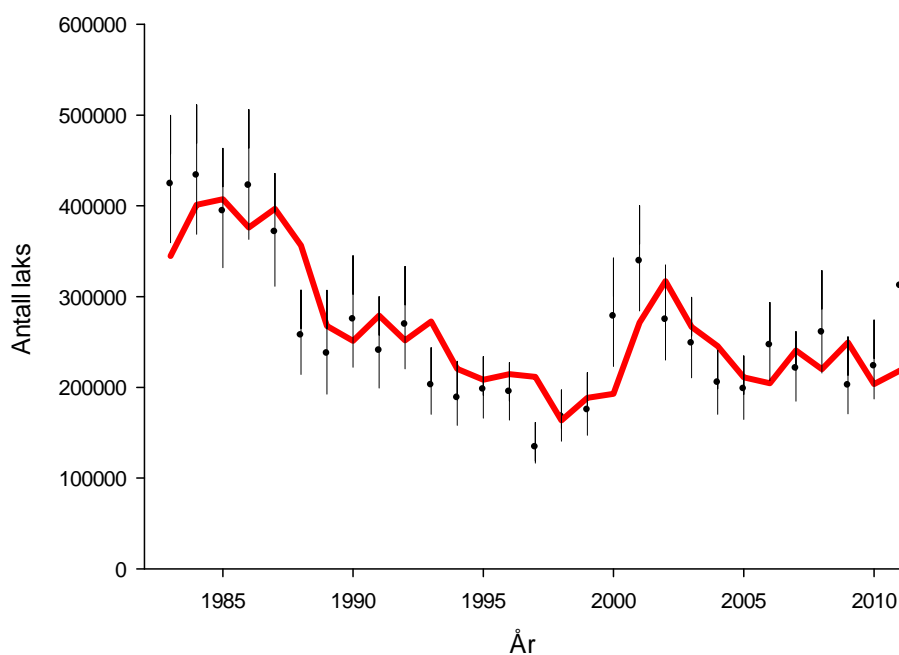
ARIMA(1,0,0) tidsseriemodeller med år som forklaringsvariabel). Innsiget av smålaks har vært svært lavt de siste årene og estimatet for 2011 bekrefter denne trenden (**figur 2.5**). Innsiget av mellomlaks (**figur 2.7**) og storlaks (**figur 2.8**) har ikke vist samme nedadgående trend. For mellomlaks (**figur 2.7**) var det en kraftig økning i estimert innsig i 2011, med det nest høyeste estimatet i hele tidsperioden. ARIMA tidsseriemodeller (med medianverdiene for innsig som avhengig variabel, og år som forklaringsvariabel) viser signifikante negative tidstrender for innsiget av smålaks både for hele perioden (1983-2011) og for perioden etter at drivgarnfisket ble forbudt (1989-2011) (**tabell 2.1**). For mellom- og storlaks samlet er det ikke en signifikant reduksjon (**figur 2.6, tabell 2.1**).



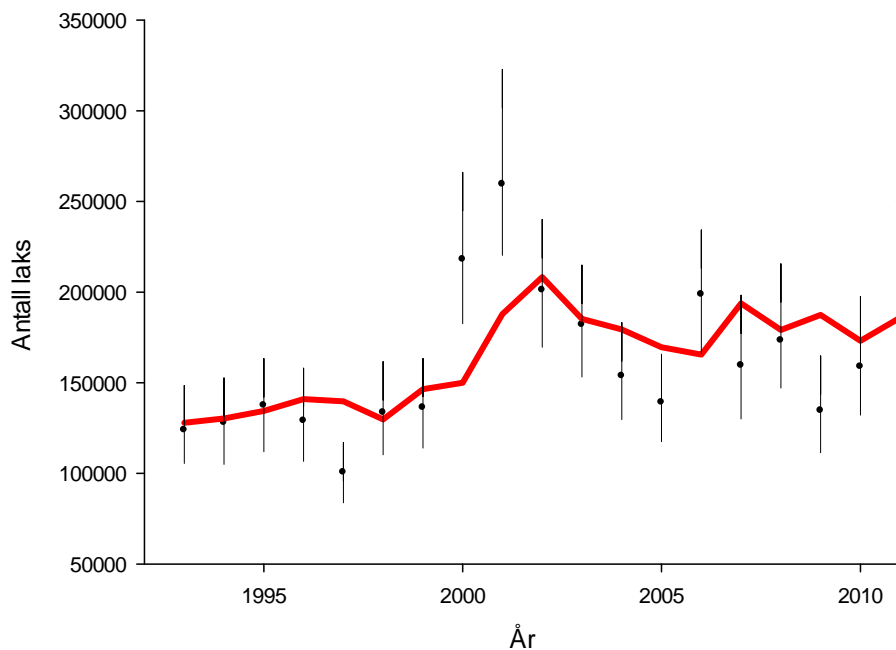
Figur 2.4. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Norge i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p = 0,001$).



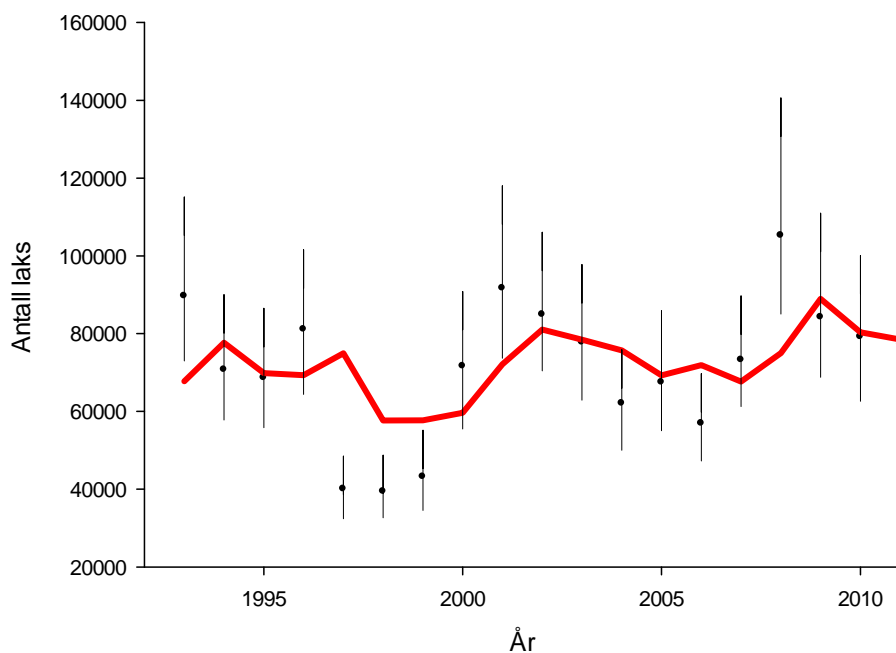
Figur 2.5. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Norge i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



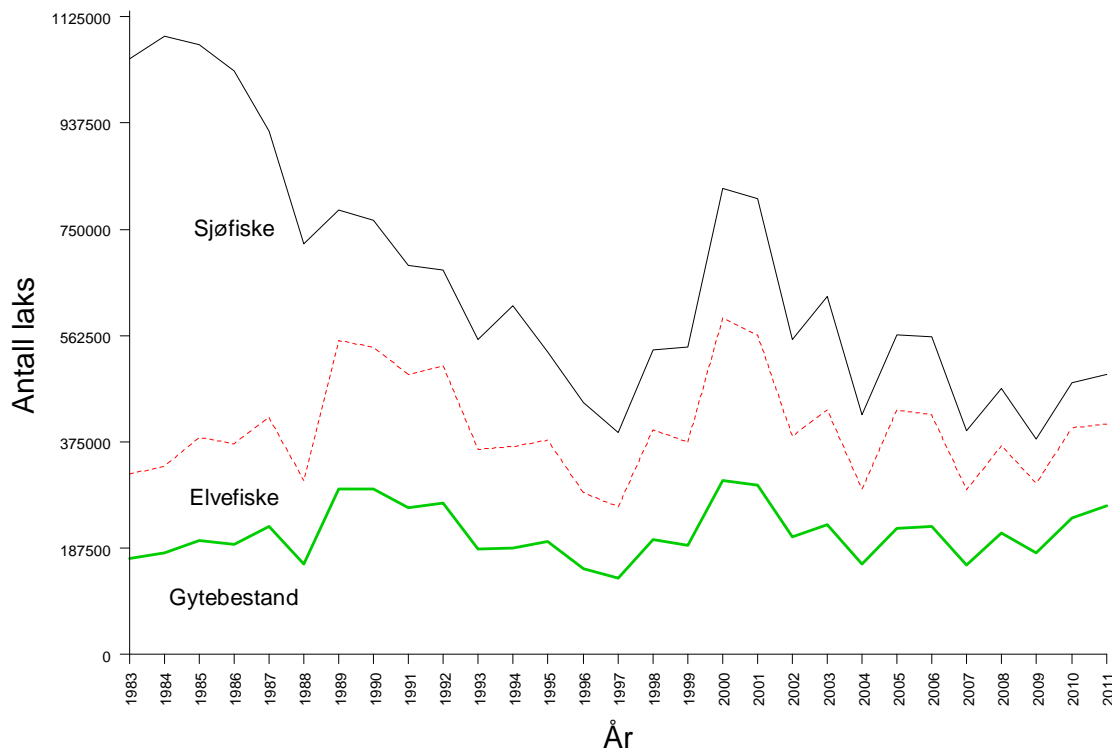
Figur 2.6. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Norge i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



Figur 2.7. Beregnet innsig av mellomlaks (laks mellom 3 og 7 kg) til kysten av Norge i perioden 1993-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



Figur 2.8. Beregnet innsig av storlaks (laks > 7 kg) til kysten av Norge i perioden 1993-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



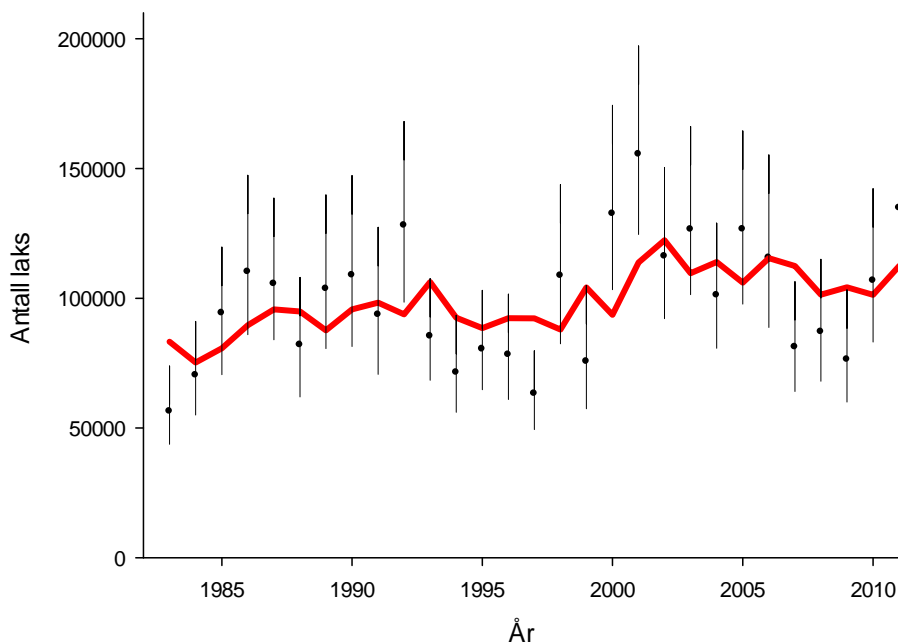
Figur 2.9. Beregnet antall laks inn til kysten av Norge (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiptet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier fra simuleringsmodellen for lakseinnsig til Norge.

2.4 Innsig av laks til de ulike regionene (prefishery abundance, PFA)

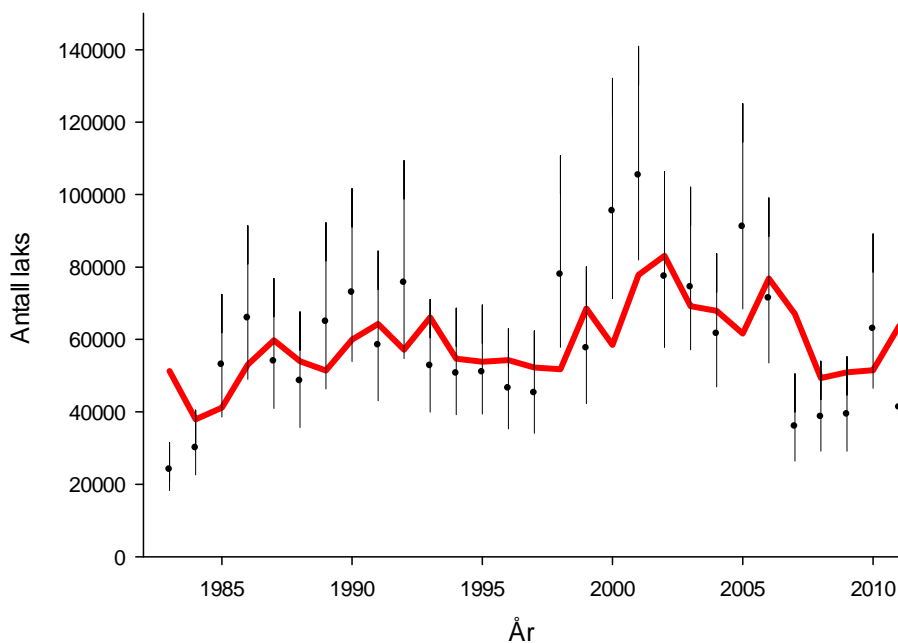
Norge deles inn i fire regioner; Sør-Norge (strekningen Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Hordaland og Sogn og Fjordane), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland).

Sør-Norge

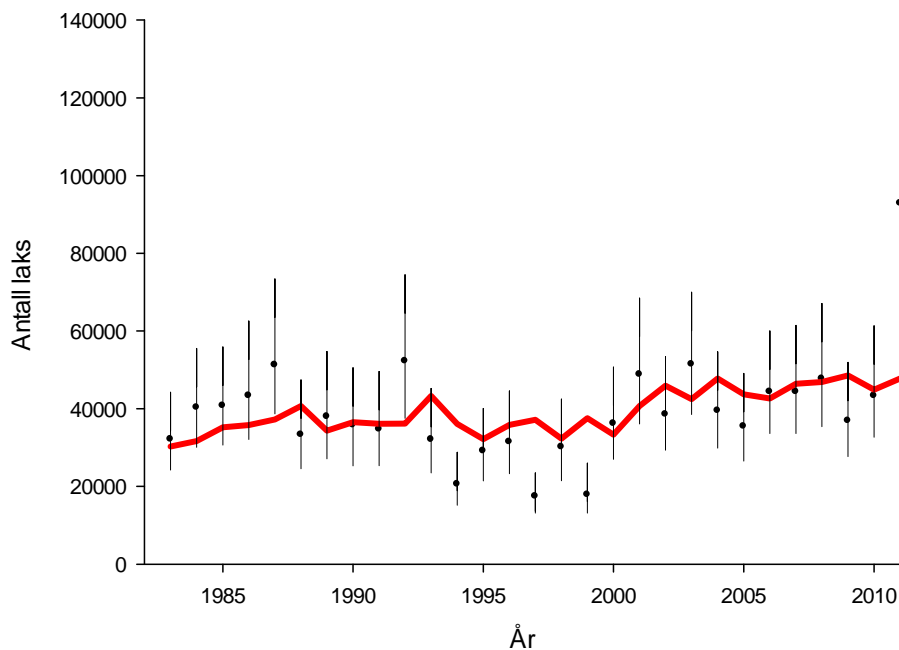
Det totale innsiget av villaks til elvene i Sør-Norge ble i 2011 estimert til ca. 135 000 individer, som er det nest høyeste estimatet for perioden 1983-2011 (**figur 2.10**), og det har vært en tydelig økning de siste to år. Innsiget av smålaks i 2011 viste imidlertid en nedgang fra 2010 (**figur 2.11**), og estimatet er på nivå med årene 2007-2009. Beregnet innsig av mellom- og storlaks til Sør-Norge (**Figur 2.12**) viser imidlertid en dobling fra nivået de foregående årene, og tidstrenden ble nær signifikant ($p=0,058$) økende etter 1989. **Figur 2.13** viser hvordan innsiget fordeler seg på fangster i sjøen, fangster i elver og gytebestand. Sjøfisket har blitt gradvis redusert, særlig i forhold til begynnelsen av perioden og rundt årtusenskiftet. Både elvefisket og størrelse på resterende gytebestand har variert gjennom perioden, med en viss økende trend i begge estimatene. Estimert gytebestand har økt mye de siste to årene



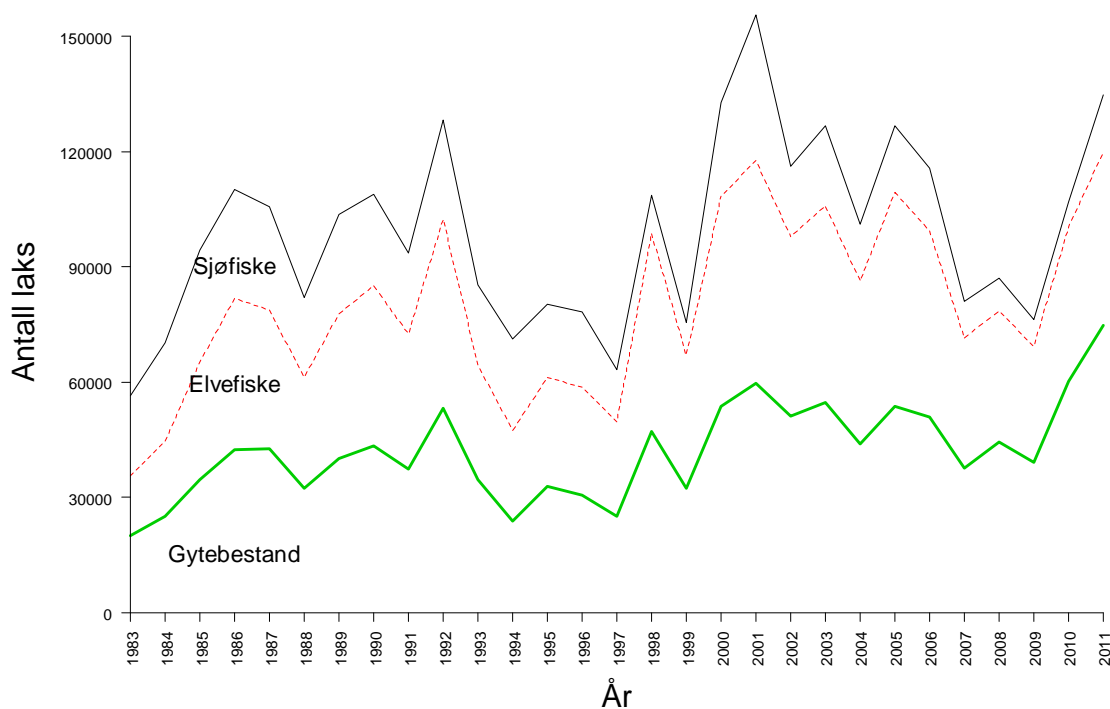
Figur 2.10. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av området fra Østfold til og med Rogaland i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



Figur 2.11. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av området fra Østfold til og med Rogaland i perioden 1983-2010. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



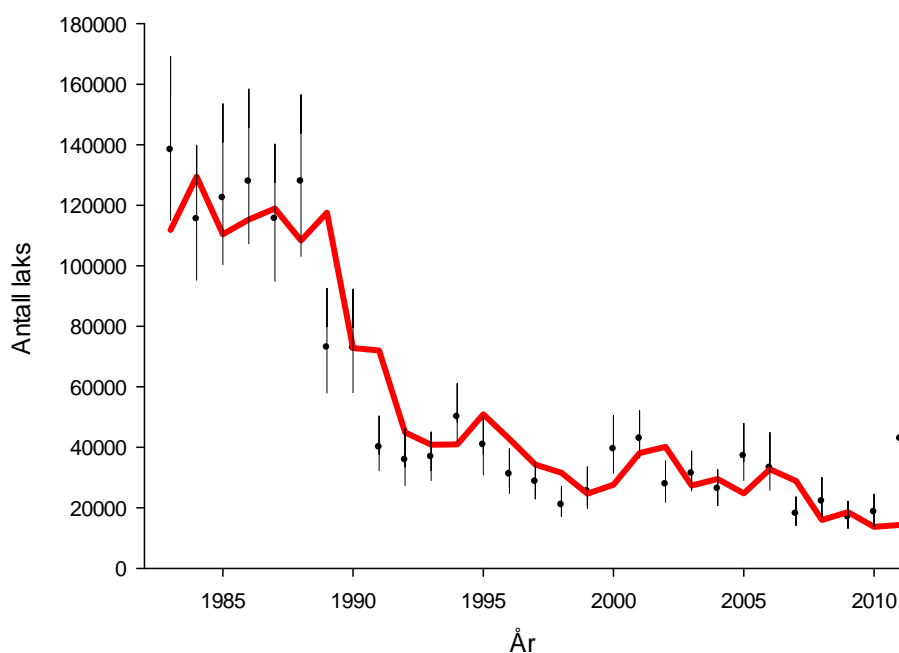
Figur 2.12. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av området fra Østfold til og med Rogaland i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



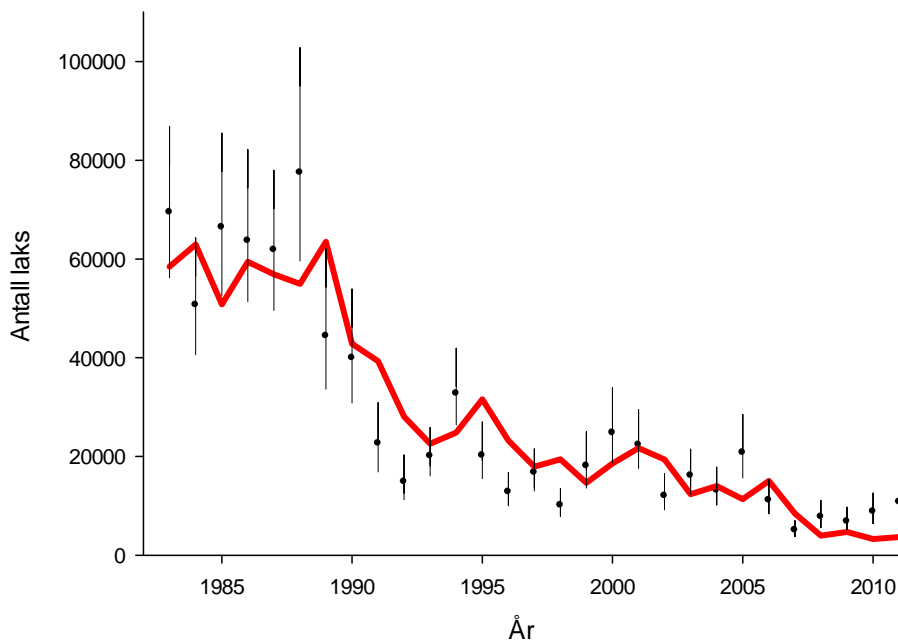
Figur 2.13. Beregnet antall laks til kysten av Østfold til og med Rogaland (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiplet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier tatt fra simuleringmodellen for lakseinnsig til Norge.

Vest-Norge

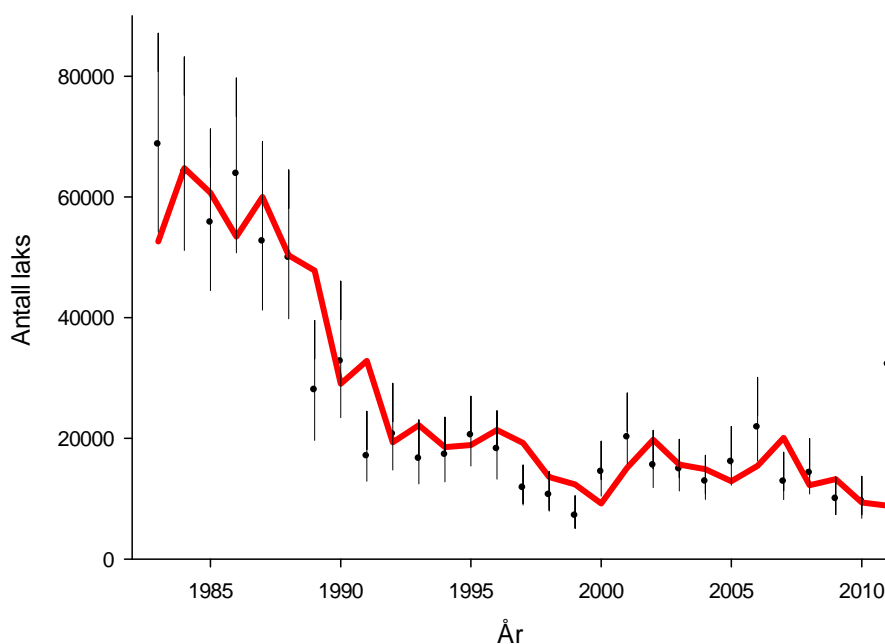
Det totale innsiget av villaks til elvene i Vest-Norge ble i 2011 estimert til ca. 43 000 individer, som er en klar økning fra nivået i 2007-2010, og det høyeste estimerte antallet siden 1994 (**figur 2.14**). Innsiget av smålaks er fortsatt på et relativt lavt nivå, med en signifikant nedadgående langtidstrend også etter 1989 (**figur 2.15, tabell 2.1**). Også estimatene for innsig av mellom- og storlaks er betydelig redusert sammenlignet med perioden før 1989, men estimatet for 2011 viser en kraftig økning i forhold til perioden 2007-2010, og er det høyeste siden 1990 (**figur 2.16**). Forholdet mellom sjøfiske, elvefiske og resulterende gytebestand har endret seg betydelig i Vest-Norge (**figur 2.17**). Sjøfisket ble betydelig redusert fra 1988 til 1991, mer gradvis redusert i perioden etterpå, til det nesten var borte i 2011. Elvefisket og størrelsen på gytebestanden har variert gjennom hele perioden, uten tydelige tidstrender, men den estimerte gytebestanden økte mye fra 2010 til 2011.



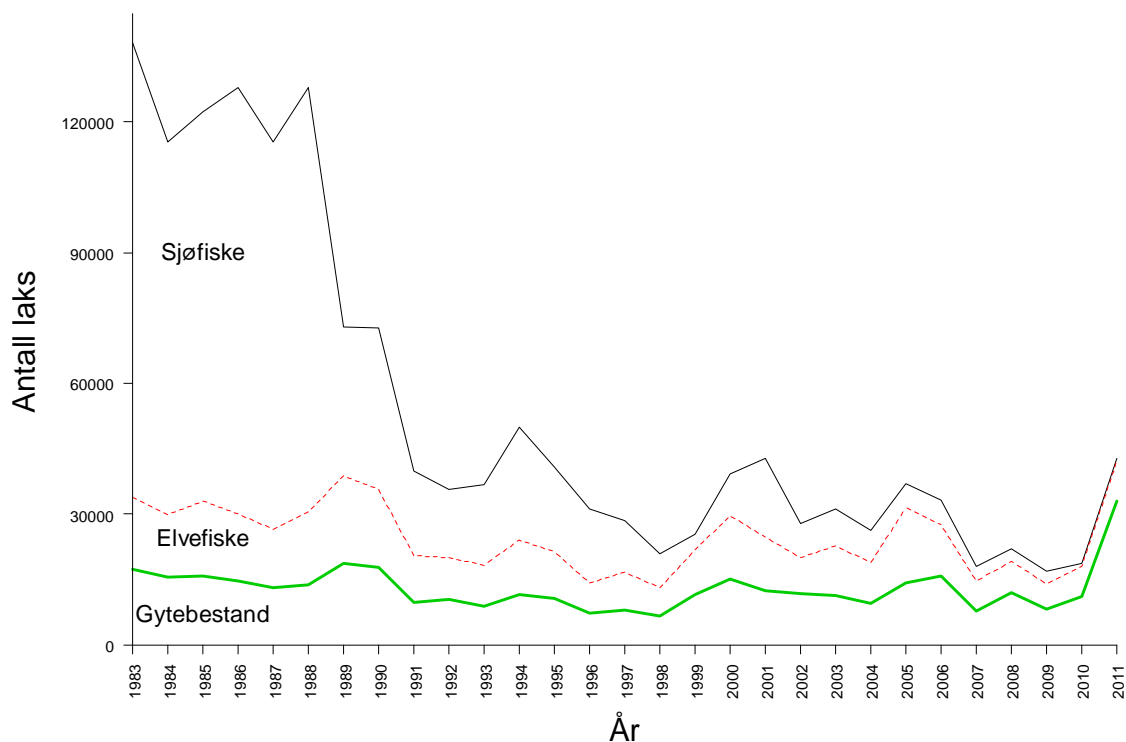
Figur 2.14. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av området fra Hordaland og Sogn og Fjordane i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p = 0,013$).



Figur 2.15. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av området fra Hordaland og Sogn og Fjordane i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



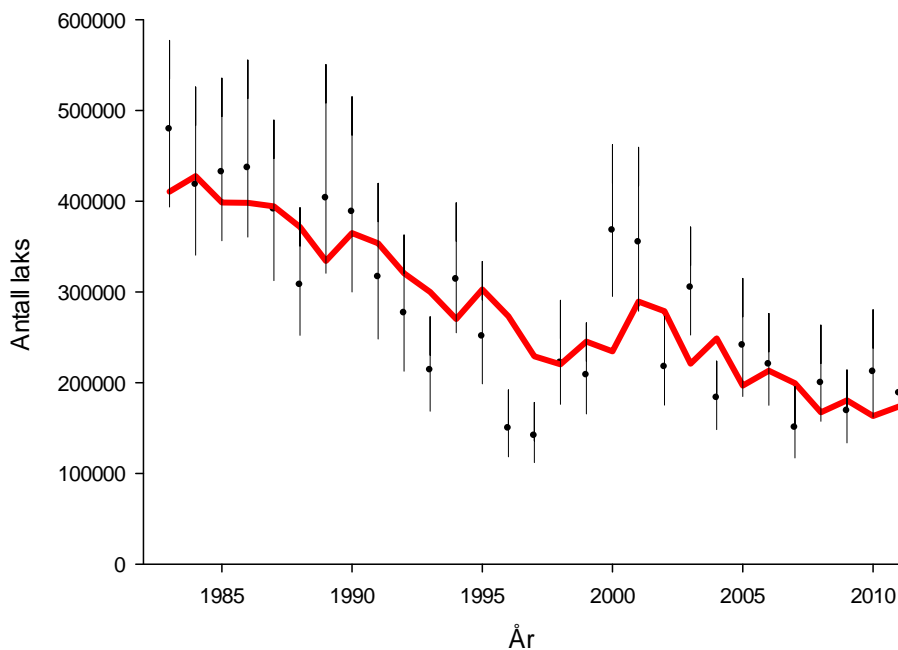
Figur 2.16. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av området fra Hordaland og Sogn og Fjordane i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



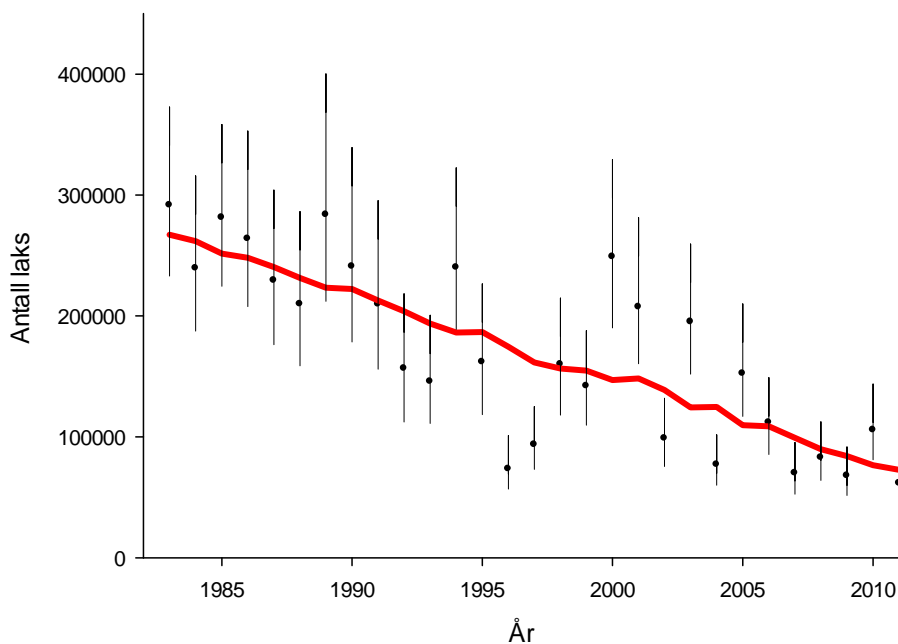
Figur 2.17. Beregnet antall laks til kysten av Hordaland og Sogn og Fjordane (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiplede linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier tatt fra simuleringsmodellen for lakseinnslag til Norge.

Midt-Norge

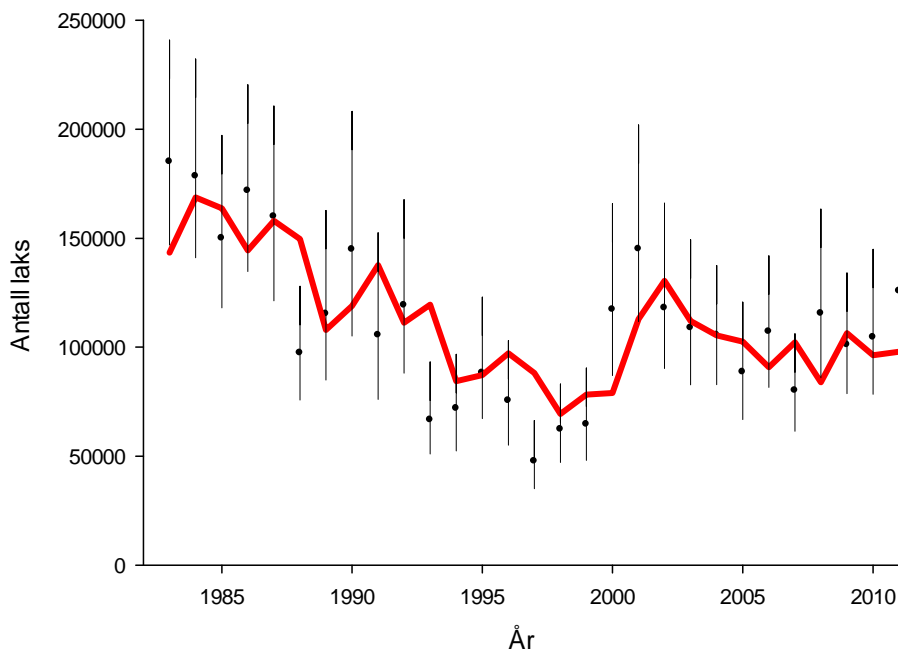
Det totale innsiget av villaks til elvene i Midt-Norge ble i 2011 estimert til ca. 188 000 individer. Estimert for 2011 er på linje med estimatene fra 2004-2010 (**figur 2.18**). Innsiget av smålaks til dette området i 2011 var det laveste for hele perioden (**figur 2.19**). Innsiget av mellom- og storlaks har vært relativt stabilt etter årtusenskiftet (**figur 2.20**), og estimatet for 2011 viser en økning fra 2010. Estimaten for totalbestanden og for smålaks har vist nedadgående trender enten vi vurderer perioden 1983–2011, eller om vi vurderer perioden 1989–2011 (**tabell 2.1**). Som for Vest-Norge, så er sjøfisket redusert betydelig gjennom perioden; med en betydelig nedgang før 1990 og en mer gradvis nedgang senere (**figur 2.21**). Elvefisket og størrelse på gytebestand har ikke endret seg vesentlig gjennom perioden.



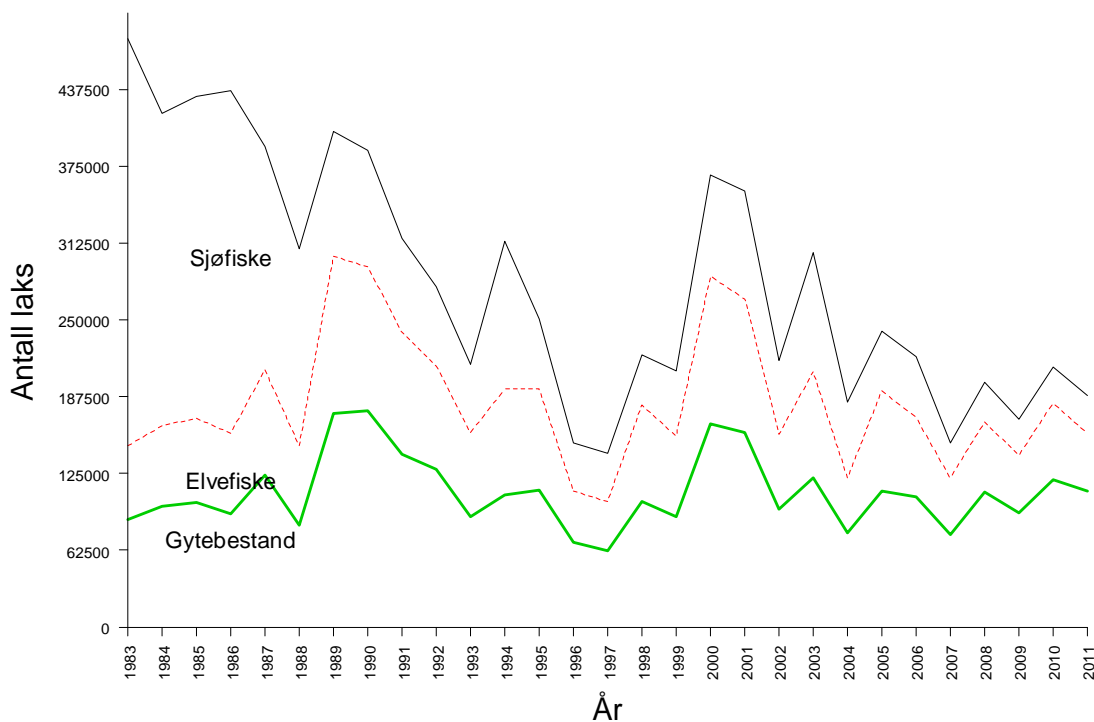
Figur 2.18. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Midt-Norge fra Stad til Vesterålen i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



Figur 2.19. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Midt-Norge fra Stad til Vesterålen i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



Figur 2.20. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Midt-Norge fra Stad til Vesterålen i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



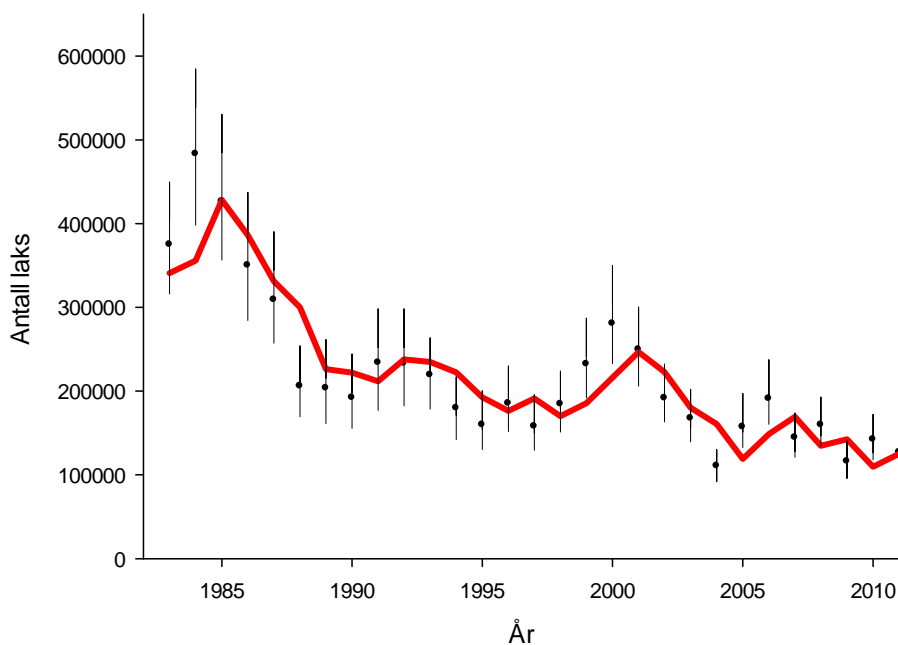
Figur 2.21. Beregnet antall laks til kysten av Midt-Norge fra Stad til Vesterålen (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiple linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier fra simuleringmodellen for lakseinnslag til Norge.

Nord-Norge

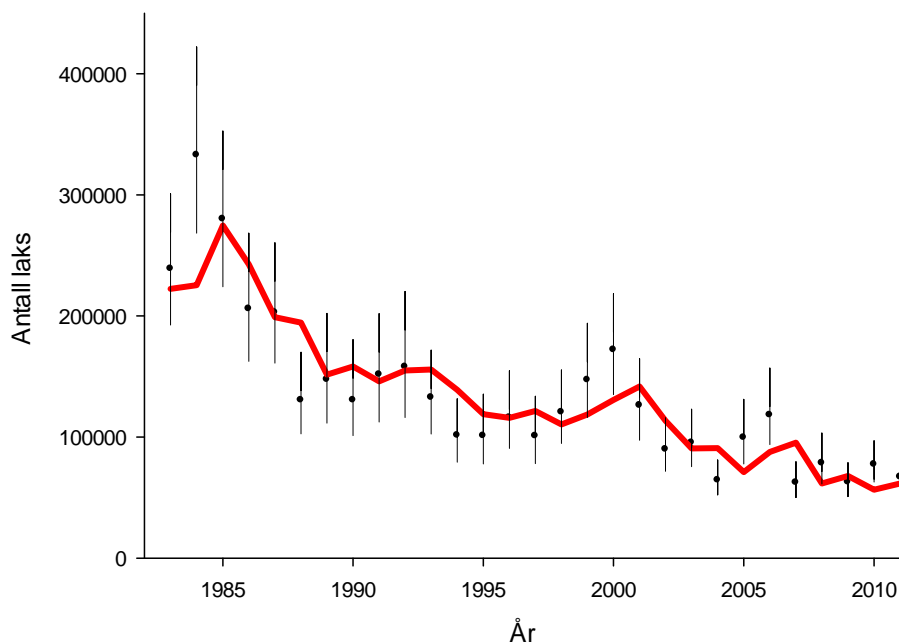
Det totale innsiget av villaks til elvene i Nord-Norge ble i 2011 estimert til ca. 127 000 individer, noe som er en liten nedgang fra 2010 og på nivå med de to laveste estimatene for perioden 1983-2011 (**figur 2.22**). Estimaten for totalinnsiget til Nord-Norge var betydelig høyere på 1980-tallet enn senere. Dette kan delvis skyldes at drivgarnsfisket utenfor Nord-Norge fanget fisk som hørte hjemme andre steder (både i Norge og i Russland), slik at våre beregninger kan ha overestimert innsiget til landsdelen i perioden da det var drivgarnsfiske. Laks fra Tana utgjør antallsmessig en stor del av bestanden i Nord-Norge, og siden laks fra dette vassdraget viser avvikende trender sammenlignet med laks fra resten av regionen, har vi også analysert innsiget til Nord-Norge unntatt Tana.

Estimatet for innsiget av smålaks til Nord-Norge inkludert Tana i 2011 var på nivå med de laveste i hele tidsperioden (**figur 2.23**). Estimert innsig av mellom- og storlaks viste også en nedgang fra 2010 til 2011 (**figur 2.24**). Estimert totalinnsig og smålaksinnsig har hatt en negativ trend siden 1983, men etter 1989 er det bare smålaksinnsiget som har avtatt signifikant (**tabell 2.1**). Også i denne regionen har sjøfisket avtatt gjennom perioden (**figur 2.25**), men ikke i like stor grad som i resten av landet. Elvefisket og størrelsen på gytebestanden viser ingen tydelige trender, men varierer fra år til år.

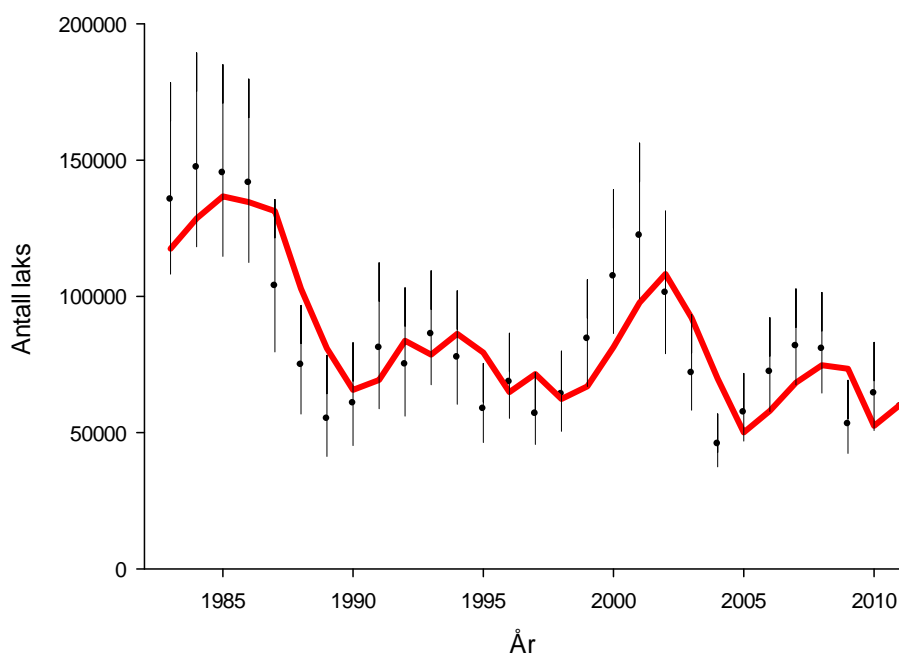
Dersom laks fra Tanavassdraget tas ut av datamaterialet, blir bildet for resten av region Nord-Norge noe annerledes (**figur 2.26**). Trendene i totalinnsig er de samme (negativ fra 1983, men ikke etter 1989), mens for innsiget av smålaks er ikke trenden lengre signifikant negativ etter 1989 (**figur 2.27**) når Tana tas ut av beregningene. Innsiget av mellom- og storlaks viser en signifikant positiv trend etter 1989 (**figur 2.28, tabell 2.1**). Utviklingen i størrelse på gytebestand framstår også mer positiv for vassdragene i Nord-Norge når Tana er tatt ut (**figur 2.29**).



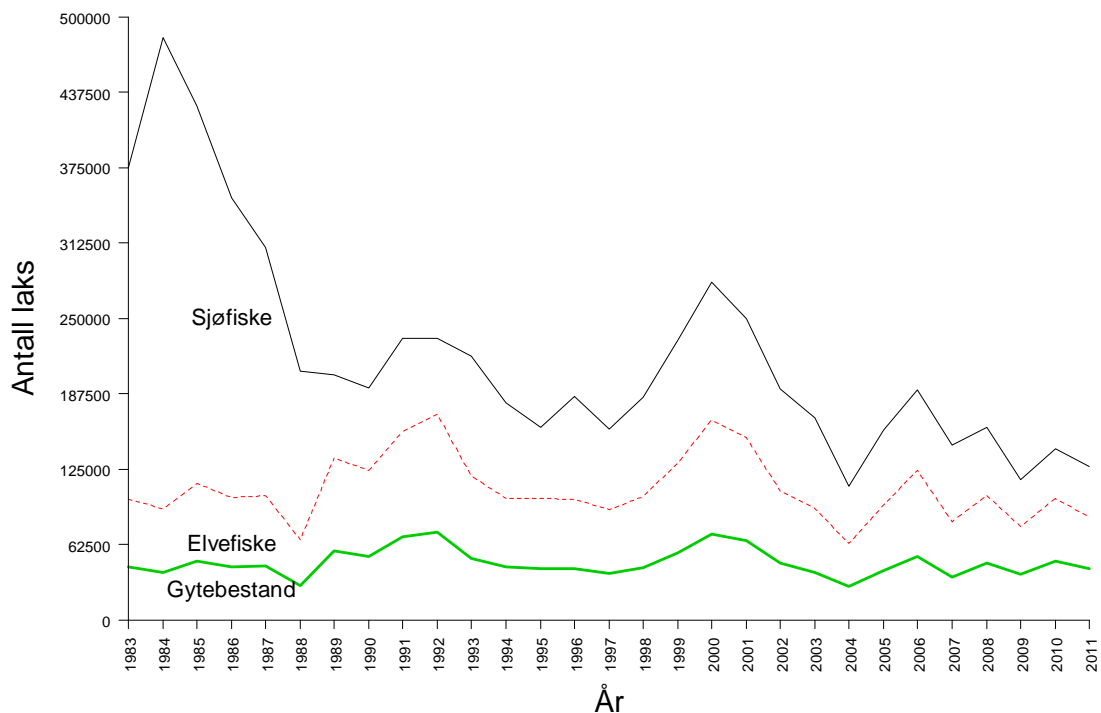
Figur 2.22. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen inkludert Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p = 0,003$).



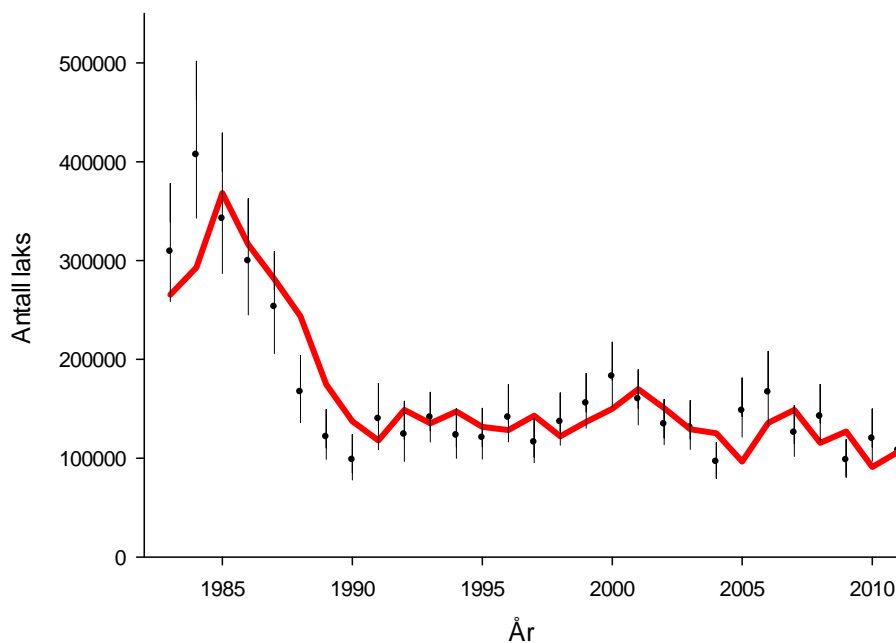
Figur 2.23. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen inkludert Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



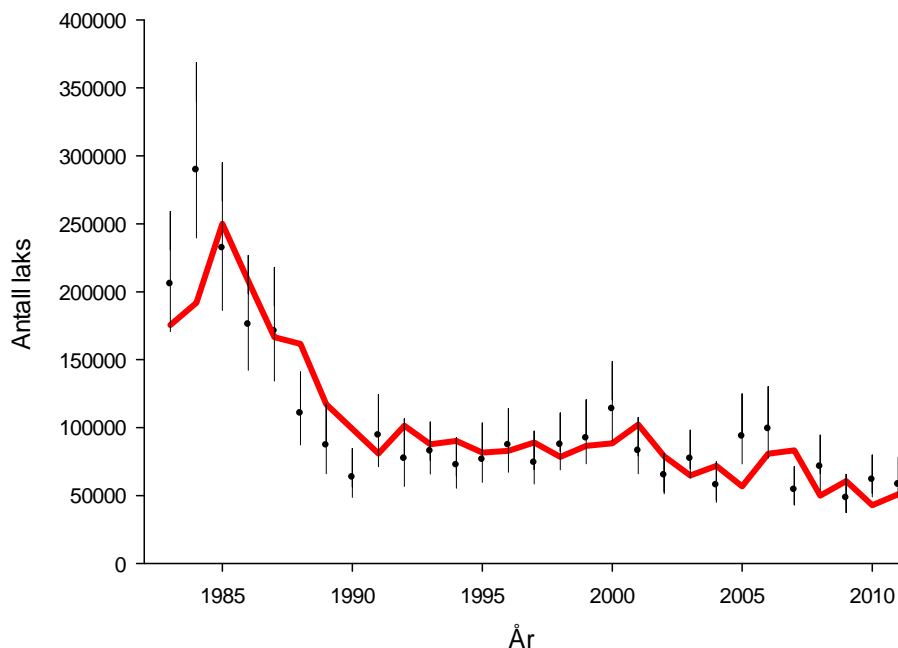
Figur 2.24. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen inkludert Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodellen (ikke signifikant).



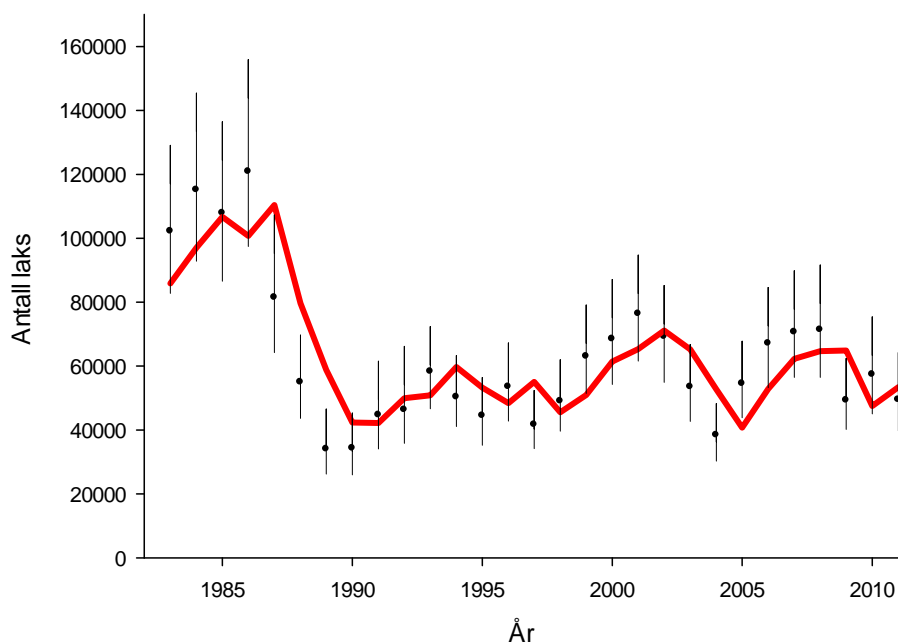
Figur 2.25. Beregnet antall laks til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen inkludert Tana (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiplet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier fra simuleringmodellen for lakseinnsig til Norge.



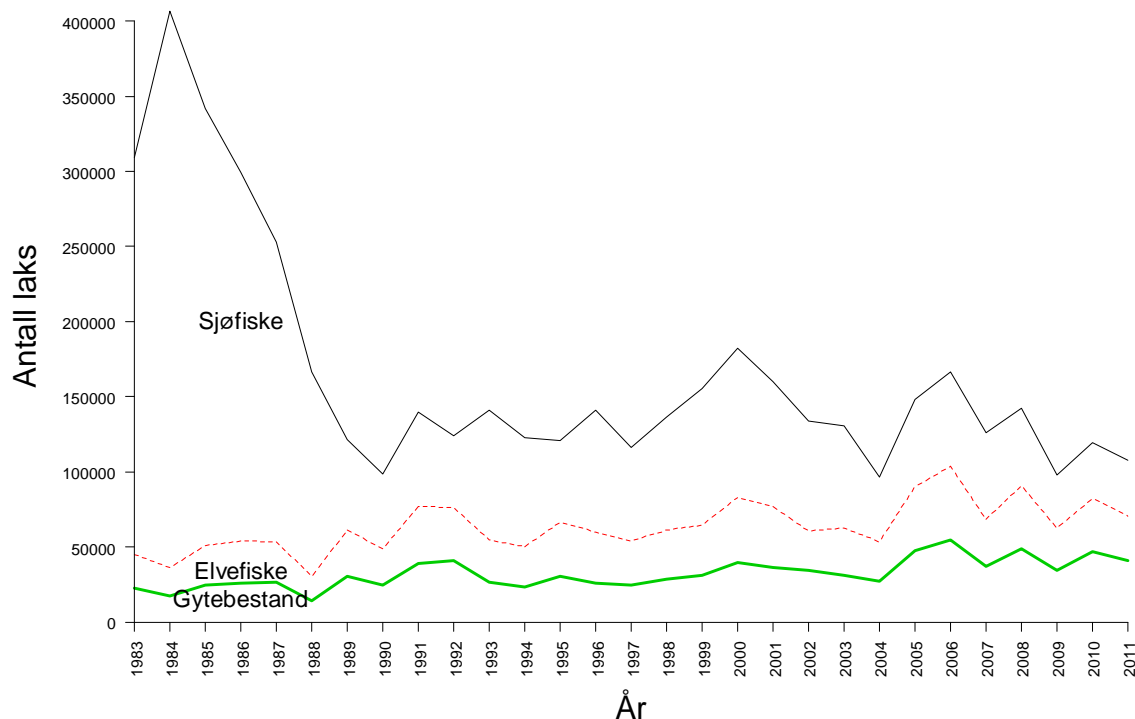
Figur 2.26. Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen uten Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p = 0,003$).



Figur 2.27. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen uten Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell ($p < 0,001$).



Figur 2.28. Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen uten Tana i perioden 1983-2011. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er trendlinjen beregnet fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodell (ikke signifikant).



Figur 2.29. Beregnet antall laks til kysten av Nord-Norge fra Vesterålen uten Tana (svart heltrukket linje), til elvene (rød stiplet linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i sjøen) og gytebestander (grønn heltrukket linje, det vil si antallet som er igjen etter beskatning i elvene) i perioden 1983-2011. For å gjøre figuren mer leselig er bare midtverdiene av simuleringene presentert. Dette er verdier tatt ut av simuleringsmodellen for lakseinnslag til Norge.

2.5 Trender i innsigsstørrelse og fordeling mellom gytebestand, elvefiske og sjøfiske

Fordelingen av bestandene (innsiget) mellom fangster i sjøen, fangster i elv og gytebestand i vassdragene er vist for Norge som helhet og for de enkelte regionene hver for seg (**figur 2.9, 2.13, 2.17, 2.21, 2.25 og 2.29**). Disse framstillingene viser at sjøfiske har blitt betydelig redusert i perioden, mens estimatene for elvefiske og gytebestandenes størrelse har endret seg mindre.

For å teste for tidstrender i materialet ble det først testet for temporære autokorrelasjoner i de estimerte innsigene (medianverdiene). Det generelle mønsteret for alle regioner og alle størrelsesgrupper var signifikante positive partielle autokorrelasjoner (PACF) på ett års tidsforsinkelse. Dette innebærer at innsiget i år $t+1$ er korrelert med innsiget i år t . Bare i noen få av analysene ble det funnet signifikante autokorrelasjoner mellom år som lå lengre fra hverandre. Disse *kan* være knyttet til generasjonstider, men siden det ikke ble funnet noe konsistent mønster kan de like gjerne være tilfeldige. Med utgangspunkt i dette mønsteret for autokorrelasjoner ble ulike ARIMA modeller testet. ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average) er et analyseverktøy for tidsserieanalyser (Box & Jenkins 1976), som både kan innholde en autoregressiv term (AR), en integreringsterm (I) og en bevegelig gjennomsnittsterm (MA) av ulike ordener som angis som: (p, d, q). Sammenligning av ulike ARIMA modeller (ut fra residualplott og AIC (Akaike's informasjonskriterium – et mål på hvor godt en statistisk modell beskriver de data den bygger på) viste at en ARIMA (1,0,0) modell, som er en såkalt første ordens autoregressiv modell, ga den beste beskrivelsen av datasettene. Generelt ga det ingen forbedring å inkludere et MA-ledd (bevegelig gjennomsnitt). Alle datasettene ble derfor

analysert med ARIMA (1,0,0) modeller (i PASW Statistics 18), hvor det også ble testet om de estimerte modellparametrene (konstant og årstall) var signifikant forskjellig fra null. For å unngå et betydelig modelleringsarbeid, ble alle analysene gjennomført med én verdi for hvert år, som var medianverdiene fra simuleringene. Det framstår imidlertid som usannsynlig at analyser basert på alle de simulerte verdiene (1000 innsig per år) i gjennomsnitt ville ha gitt avvik i trender av betydning for hovedkonklusjonene.

Estimatene av totalinnsiget og smålaksinnsiget har vist en signifikant negativ trend fra 1983 til 2011 både for landet som helhet og i alle regionene unntatt Sør-Norge (**tabell 2.1**). For mellom- og storlaks var det ingen signifikante trender.

Også i perioden 1989-2011 har utviklingen i totalinnsig vært negativ for landet som helhet. På regionbasis var trendene signifikant negative bare i regionene Vest- og Midt-Norge. Trendene i innsig av smålaks etter 1989 ligner mye på trenden for hele perioden 1983-2011, men var ikke signifikant negativ i Nord-Norge uten Tana. For estimert innsig av mellom- og storlaks er eneste signifikante trenden etter 1989 en økning i Nord-Norge uten Tana. Sammenlignet med analysene fram til og med 2010 (Anon. 2011b), er den mest vesentlige endringen at trendene fram til og med 2011 ikke lengre er signifikant negative for mellom- og storlaks i Vest-Norge. Dette kan knyttes til det økte innsiget av mellomlaks til denne regionen i 2011 (se figur 2.16).

Tabell 2.1. Stigningstall (β) for estimert median totalinnsig, innsig av smålaks og innsig av mellom- og storlaks samlet mot tidsvariabelen år, og sannsynligheten (p) for at disse ikke er forskjellig fra null estimert i en trendmodell (ARIMA [1,0,0]) for de ulike regionene og for Norge samlet. Analysene ble gjort både for perioden 1983 til 2011, og for perioden etter at drivgarnfiskeet ble forbudt (1989-2011). Analysene er gjennomført med normaliserte innsigstall slik at stigningstallene er direkte sammenlignbare mellom regioner. Høye negative stigningstall antyder en sterk negativ trend i tidsperioden, mens lave stigningstall og høye p -verdier ($> 0,05$) antyder ingen signifikante trender. Prosentvis endring i gjennomsnittlig innsig mellom de fire første og de fire siste årene i de to periodene er også gitt (Endr %).

	Totalinnsig			Innsig av smålaks			Innsig av mellom- og storlaks		
	p	β	Endr %	p	β	Endr %	p	β	Endr %
1983-2011:									
Norge	0,001	-0,092	-56	<0,001	-0,100	-68	0,24	-0,055	-40
Sør-Norge	0,13	0,046	22	0,53	0,023	5	0,16	0,051	41
Vest-Norge	0,013	-0,091	-80	<0,001	-0,098	-86	0,14	-0,077	-74
Midt-Norge	<0,001	-0,091	-56	<0,001	-0,094	-70	0,18	-0,054	-35
Nord-Norge	0,003	-0,092	-67	<0,001	-0,094	-73	0,053	-0,076	-55
Nord-Norge u Tana	0,03	-0,083	-66	0,011	-0,086	-74	0,15	-0,063	-49
1989-2011:									
Norge	0,047	-0,083	-37	0,002	-0,107	-56	0,52	0,033	-2
Sør-Norge	0,48	0,031	-7	0,56	-0,028	-33	0,058	0,079	37
Vest-Norge	0,031	-0,094	-55	0,002	-0,114	-72	0,36	-0,040	-33
Midt-Norge	0,032	-0,086	-45	0,001	-0,101	-64	0,74	0,017	-8
Nord-Norge	0,058	-0,083	-37	0,002	-0,107	-51	0,98	-0,001	-5
Nord-Norge u Tana	0,95	-0,001	-3	0,10	-0,016	-26	0,037	0,131	43

2.6 Metoder for beregning av lakseinnsiget (prefishery abundance, PFA)

Metoden som er brukt i denne rapporten for å beregne størrelsen på lakseinnsiget (bestandsstørrelse, prefishery abundance, PFA) ligner mye på “run-reconstruction” metoden som har blitt brukt for å beregne størrelsen på laksebestanden i Nordøst-Atlanteren (Potter mfl. 2004), med det unntaket at vi har tatt utgangspunkt i fangstene av laks i elvene, mens det i den andre metoden ble tatt utgangspunkt i totalfangstene ved beregning av bestandene. Vi har valgt å ta utgangspunkt i elvefangstene fordi vi antar at beskatningsratene i elv har endret seg mindre enn beskatningen i sjøen. I tillegg finnes det data for beskatningsrater i elv (Anon. 2009a), slik at vi slipper å gjøre antagelser om hvor stor del av totalbestanden som fanges i elv og sjø. Litt forenklet kan vi si at vi først har beregnet antall laks som kommer opp i elvene som elvefangstene delt på beskatningsratene (elvefangstene er korrigert for innslaget av rømt oppdrettslaks og urapportert fangst). Deretter blir sjøfangstene lagt til (korrigert for rømt oppdrettslaks og urapportert fangst) (**vedlegg 2**). Dette gir et estimat for de enkelte regionene og for hele landet for hvor mange laks som var tilgjengelig før fisket i sjøen og elvene tok til. Metodene for beregning er lik de som ble presentert i appendiks 2 i en rapport fra arbeidsgruppen for bestandsstatus for laks (Hansen mfl. 2004), med unntak av at vi nå har benyttet uniforme fordelinger i stedet for triangulærfordelinger i simuleringene av de ulike parametrene, samt at vi har simulert med usikkerheter i estimeringen av rømt oppdrettslaks. Sammenlignet med de historiske simuleringene (Hansen mfl. 2008) har vi også endret inngangsverdiene for beskatningsrater i elv. Dette er en direkte følge av at vi har gjort en elvevis vurdering av beskatning (se vedleggsrapportene Anon. 2009b, 2010b, 2011c, 2012). Vi har nå brukt estimatene for beskatningsrate for de enkelte elvene, veid disse med antall laks i hver enkelt vektklasse som er estimert å komme inn til hver enkelt elv, og beregnet veid gjennomsnitt for hver enkelt region. Fordelen med å ta utgangspunkt i elvefangstene er at det har vært mindre variasjoner i reguleringene i elver enn i sjøen i perioden etter 1983, slik at det er grunn til å anta at metoden vil være mindre sensitiv for endringer i fangsttinningsats.

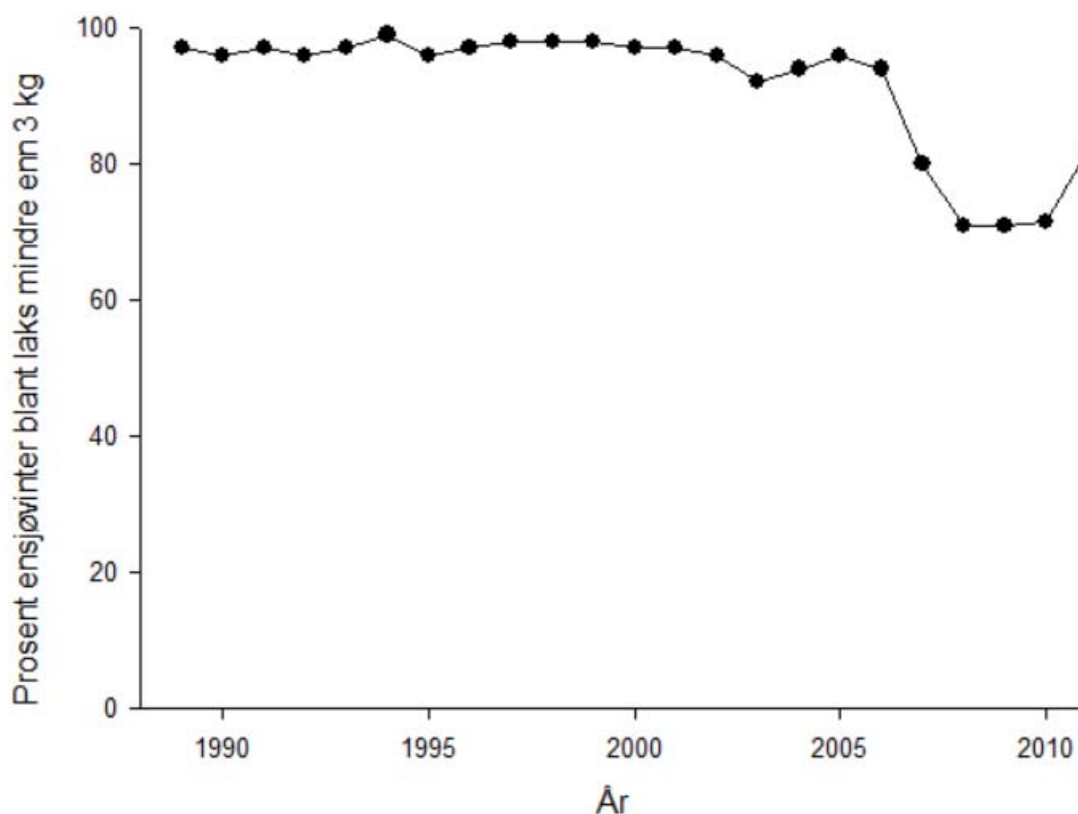
I simuleringene av innsiget er det antatt at laks mindre enn 3 kg er ensjøvinterlaks, laks mellom 3-7 kg er tosjøvinterlaks og laks større enn 7 kg er tresjøvinterlaks eller eldre. Skjellprøver fra sjølaksefisket og fra fisket i større elver tyder på at dette tidligere har vært en god tilnærming. I de senere år har imidlertid andelen ensjøvinter laks blant laks som er mindre enn 3 kg avtatt betydelig (**figur 2.30**). Dette tyder på at vi i de siste årene har overestimert antallet ensjøvinterlaks. Selv uten å korrigere for denne overestimeringen, var smålaksestimatene de senere årene blant de laveste i tidsserien.

Resultatene fra simuleringene av størrelsen på lakseinnsiget er avhengig av at beskatningsratene i elv er tilnærmet riktige (se Anon. 2009a og **kapittel 5**). Vi har antatt at beskatningsratene i elv har endret seg lite i perioden 1983-2007, men at de har avtatt som følge av reguleringer fra og med 2008. I de siste årene er det samlet mye data om beskatning i norske laksevassdrag, og i 2011 ble det framskaffet estimater for beskatning i 59 (34 %) av de bestandene som vitenskapsrådet har vurdert. Anslagene for andelen av rømt oppdrettslaks i sportsfiske- og sjølaksefiskefangstene har heller ikke noen klar tidstrend etter 1990 og betyr derfor lite for utviklingen i bestandsestimatene. I tillegg er utviklingen avhengig av anslagene for urapportert fangst. Disse har i henhold til notater fra DN til NASCO/ICES endret seg fra 40-60 % (nedre og øvre grense) i perioden 1983-1992, via 30-50 % i perioden 1993-1996, og 25-50 % i perioden 1997-2002, til 20-40 % fra 2003. Anslagene av urapportert fangst innebærer dermed at innsigsestimatene blir høyere relativt til de rapporterte fangstene tidlig i tidsperioden enn seint i perioden. Modellen antar at de urapporterte fangstene er en funksjon av de rapporterte fangstene, og at de urapporterte fangstene (både som antall og som andel av de totale fangstene) har gått ned siden 1980-tallet. Det er videre antatt at graden av urapportert

fangst er den samme i både elv og sjø. Selv om det antas at urapportert fangst ikke har endret seg i løpet av perioden, vil likevel de siste årene ha de laveste bestandsestimatene i tidsserien.

Selv om det ligger i sakens natur at urapportert fangst er dårlig dokumentert, er dette så viktig for estimatene av innsig og vurdering av offisiell fangsstatistikk generelt, at vitenskapsrådet i forrige rapport (Anon. 2011b) anbefalte at det startes et arbeid for å framskaffe bedre dokumentasjon på viktige deler av den urapporterte fangsten (spesielt feilrapportering i lovlig fiske). Direktoratet for naturforvaltning har nå opprettet ei arbeidsgruppe på dette temaet som har startet arbeidet.

Vi har ovenfor lagt mest vekt på forventningsverdiene fra simuleringene. Det er imidlertid viktig å merke seg at som en følge av variasjonen vi har lagt inn i de ulike grunnlagsparametrene (urapportert fangst, beskatningsrater og innslaget av rømt oppdrettslaks), er det betydelig usikkerhet i estimatene. Spennvidden i estimatene er angitt i alle figurene unntatt figurene som viser oppbyggingen av høstingen av bestandene (**figur 2.9, 2.13, 2.17, 2.21, 2.25 og 2.29**).



Figur 2.30. Gjennomsnittlig andel ensjøvinterlaks blant laks mindre enn 3 kg i skjellprøver fra norske elvefangster i perioden 1989 (da det omfattende overvåkningsprogrammet startet) til 2011.

2.7 Validering av innsigsberegning (PFA)

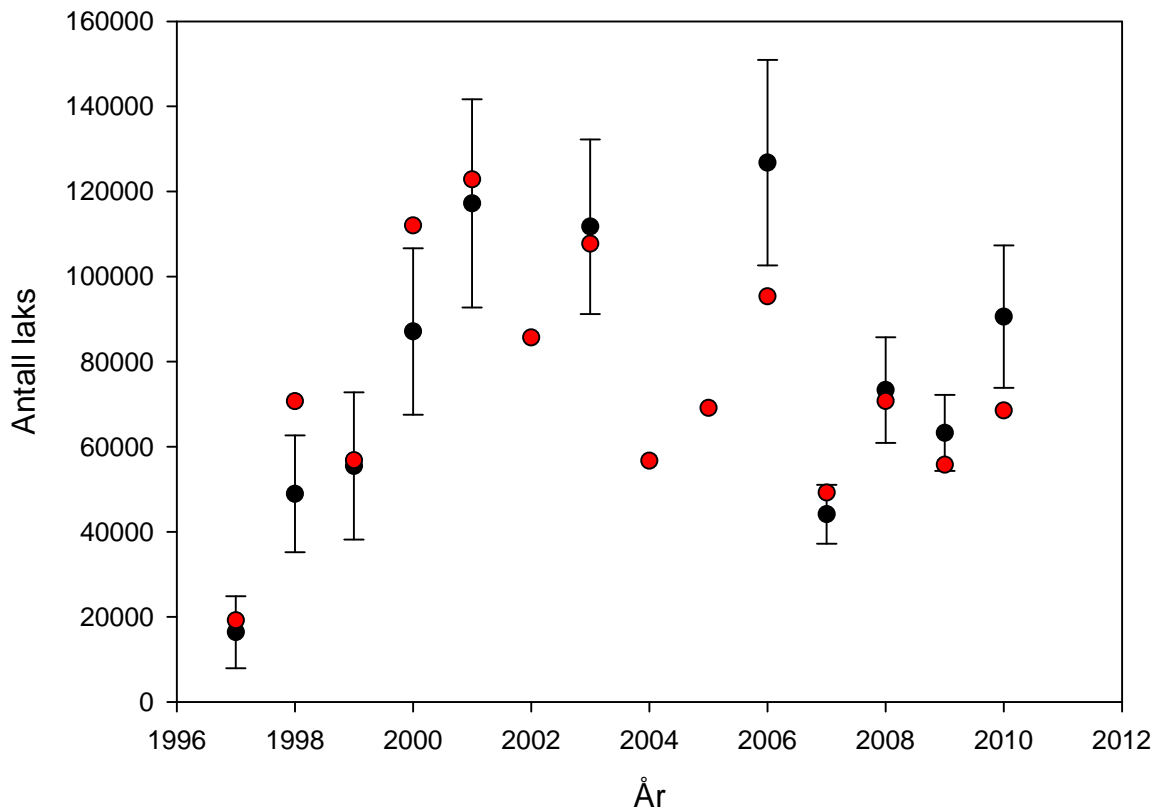
For Trondheimsfjorden kan estimat av innsig fra PFA-modellen sammenlignes med estimater av innsig ved hjelp av merking-gjenfangst etter Petersens metode (Ricker 1975). Selv om de to metodene ikke er helt uavhengig av hverandre, primært fordi begge benytter antall laks fanget i elvene som inngangsverdi (Fiske mfl. 2012), kan en sammenligning av resultatene betraktes som en validering av PFA-modellen og dens antagelser. PFA-modellen er egnet til å beregne innsig til Trondheimsfjorden fordi lite av fisken som fanges i fjorden ser ut til å være hjemhørende i elver utfor fjorden. Fiskene har blitt merket ved kilenotstasjonen på Agdenes (Mølnbukt), og til tross for at stasjonen ligger ytterst i fjorden har bare 6,5 % av de merkede fiskene blitt gjenfanget utenfor Trondheimsfjorden (Fiske mfl. 2012). Dette stemmer med den generelle mønstret fra de store merkeforsøkene på kilnotstasjoner i perioden 1935 til 1982 (Hansen mfl. 2007), der fisk fanget langs kysten ble gjenfanget i et stort geografisk område, mens fisk merket i ytre deler av fjorder i hovedsak ble gjenfanget i fjorden eller i elver som munn ut i fjorden. Innsiget (PFA) av laks til Trondheimsfjorden har blitt beregnet etter de samme prosedyrene og antagelsene som for Norge samlet og for de fire regionene (se **kapittel 2.6**).

Petersens metode er en veletablert metode for bestandsestimering, og er gjennomført i Trondheimsfjorden i 11 år i løpet av perioden 1997-2010 (Fiske mfl. 2012). Metoden bygger på at et antall individer i en bestand merkes og blander seg med bestanden. Senere fanges et antall individer og antall merkete individer blant disse registreres (se Ricker 1975 for detaljer og beregningsmåter).

Grunnlaget for bestandsestimatet av laks på innsig til Trondheimsfjorden er fangst av laks i kilenøter ved Ytre Agdenes Merkestasjon ytterst i fjorden (Fiske mfl. 2012). Fangsten i kilenøtene har foregått i den viktigste innsigsperioden for laks og skadefri villaks har blitt merket med Lea-merker (et ytre merke som har informasjon om hvor merket skal sendes). Gjenfangstene har skjedd i det ordinære sjølaksefisket i Trondheimsfjorden og i sportsfisket i potensielt 25 elver med utløp i fjorden (Johnsen mfl. 1999). Under forutsetninger som er diskutert i Fiske mfl. (2012), gir Petersens metode grunnlag for å beregne bestandsstørrelsen av laks på innsig til Trondheimsfjorden. I perioden 1997 til 2010 varierte det beregnede antallet villaks på vei til Trondheimsfjorden fra i underkant av 20 000 til over 120 000 (**Figur 2.31**).

Bestandsberegningene med Petersens metode har forholdsvis trange konfidensintervall (**figur 2.31**), spesielt i de årene det ble merket 500 eller flere laks. Tester tyder også på at viktige forutsetninger for bruk av metoden er oppfylt (Fiske mfl. 2012). Beregninger av bestandsstørrelse med Petersens metode, basert på merking av laks på Ytre Agdenes og gjenfangst i sjøen og elvene i Trondheimsfjorden, er således vurdert som en velegnet metode til å beregne størrelsen på lakseinnsiget til Trondheimsfjorden (Fiske mfl. 2012).

I **figur 2.31** er bestandsestimatet med Petersens metode (svarte symboler) sammenliknet med midtverdiene for estimatene av innsig fra PFA-modellen for det samme området (røde symboler). I de fleste årene sammenfaller de to estimatene godt. Midtverdiene for estimatene fra de to metodene viste en høy og signifikant korrelasjon ($r^2 = 0,76$, $p < 0,001$; Fiske mfl. 2012). Dette tyder på at metodene ga tilnærmet samme vurderinger av bestandsstørrelsen. Enkelte år ga merking-gjenfangst høyest bestandsestimat, mens andre år var det motsatt uten at det er noe klart mønster. Metodene ga forholdsvis godt sammenfallende estimater både i år med lave innsig og i år med høye innsig av laks. Selv om de to metodene ikke er helt uavhengig av hverandre (se diskusjon i Fiske mfl. 2012), og med forbehold om at vitenskapsrådet ikke i detalj har vurdert forutsetningene for estimatene, gir den gode samvariasjonen mellom estimater fra Petersens metode og PFA-modellen i Trondheimsfjorden støtte for at PFA-modellen og de benyttede antagelsene i denne er godt egnet til å beregne innsig av laks til Norge eller regioner.



Figur 2.31. Beregning av lakseinnsig (bestandsstørrelse; antall laks) til Trondheimsfjorden med Petersens metode (svarte symboler) for elleve av årene i perioden 1997-2010. Estimaten er vist med 95 % konfidensintervall og er basert på gjenfangster av merket laks i elvene. I samme figur er midtverdiene for estimatene av PFA beregnet fra fangstene plottet med røde symboler for alle 14 år. Fra Fiske mfl. (2012).

3 MARIN OVERLEVELSE

I mesteparten av laksens utbredelsesområde har det vært en betydelig økning i dødelighet av laks i havet over de siste 20-25 år. Dette har også vært observert for norsk laks, og tidsseriene fra utvalgte indekssvassdrag er svært viktige for å overvåke dette. Overlevelse av villaks fra smolt til de ankommer norskekysten (før fisket) på vei tilbake til elvene har blitt beregnet for laks fra Imsa i Rogaland og Halselva i Finnmark. Slike indekssvassdrag fins også i noen andre land, inkludert Irland, Skottland, England, Island, USA og Canada (ICES 2009).

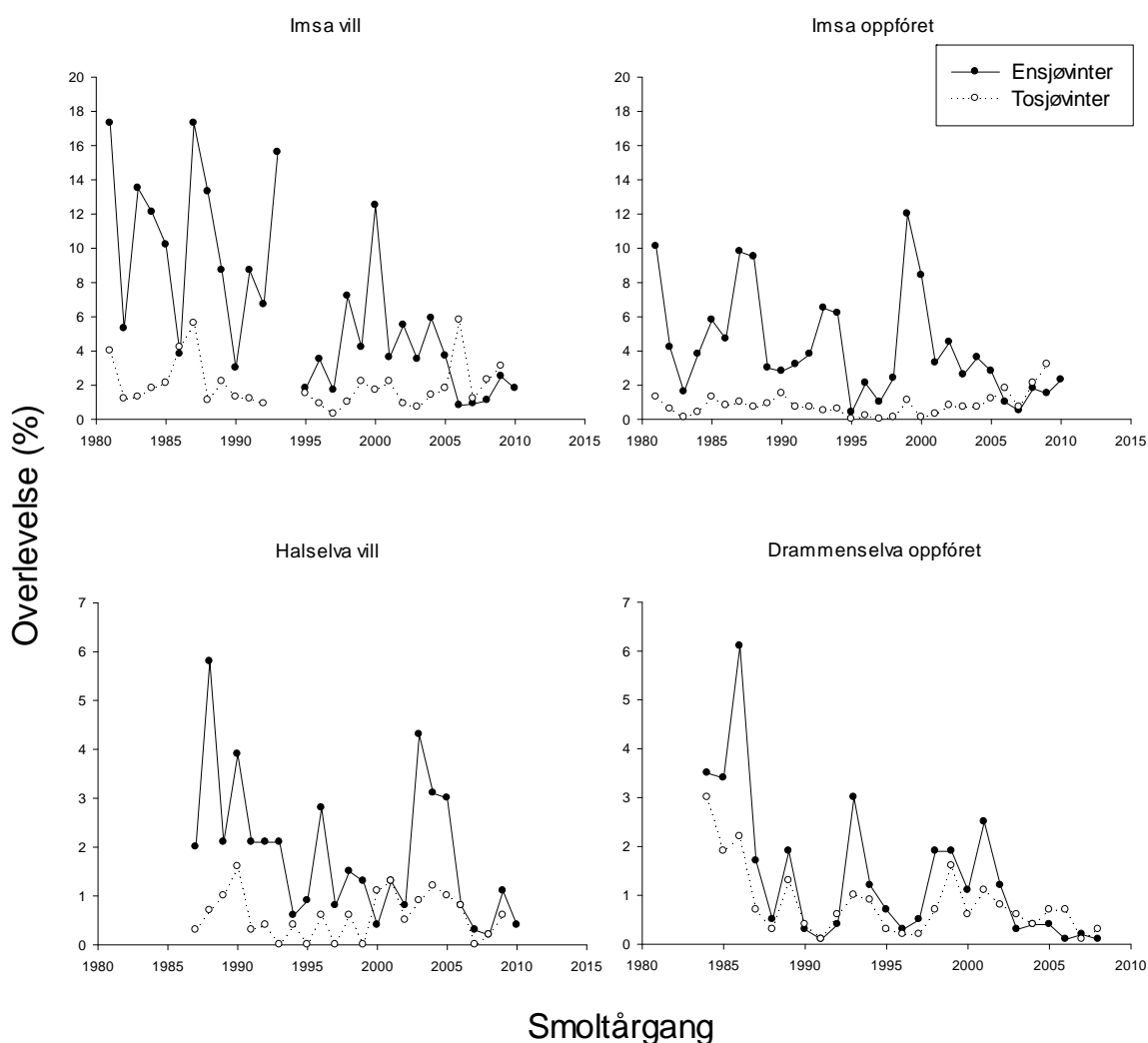
De norske resultatene er basert på at villsmolt har blitt fanget i nedgangsfellene i de respektive elvene, bedøvet, merket (vanligvis med Carlin-merker) og satt ut igjen. Tallene er ikke justert for dødelighet på grunn av behandling og merking, og det er vist at slik dødelighet kan være betydelig (Hansen 1988, Rikardsen 2000). I tillegg kan noen av fiskene også ha mistet merket eller at gjenfanget merket fisk ikke har blitt rapportert. Overlevelsesestimaterne fra disse vassdragene må derfor regnes som minimumsoverlevelse. Imidlertid burde den relative overlevelsen mellom år være rimelig representativ, med mindre det skjer betydelige endringer i sjøalder ved kjønnsmodning. Forskjeller i smoltkvalitet mellom år, og særlig for kultivert smolt (se nedenfor), utgjør en ytterligere komplikasjon for tolking av resultatene.

Generelt er overlevelsen av laks fra Imsa betydelig høyere enn for Halselva (**figur 3.1**). Overlevelsen for ensjøvinterlaks fra Imsa har variert mellom 1,7 og 17,3 % for smoltårsklassene 1981-2005. For smoltårsklasse 2006-2008 var overlevelsene for ensjøvinterlaks mellom 0,8 og 1,1 %, noe som er de laveste overlevelsene i hele tidserien. Overlevelsen for smoltårsklassen 2009 og 2010 var høyere, men fortsatt blant de lavere verdiene (2,5 % og 1,8 %). Imidlertid har det fra og med 2006-årsklassen kommet flere tosjøvinterlaks enn ensjøvinterlaks tilbake (**figur 3.1**), noe som tyder på at fisken kan ha utsatt kjønnsmodningen ett år og/eller at større laks har hatt bedre overlevelse enn tidligere år.

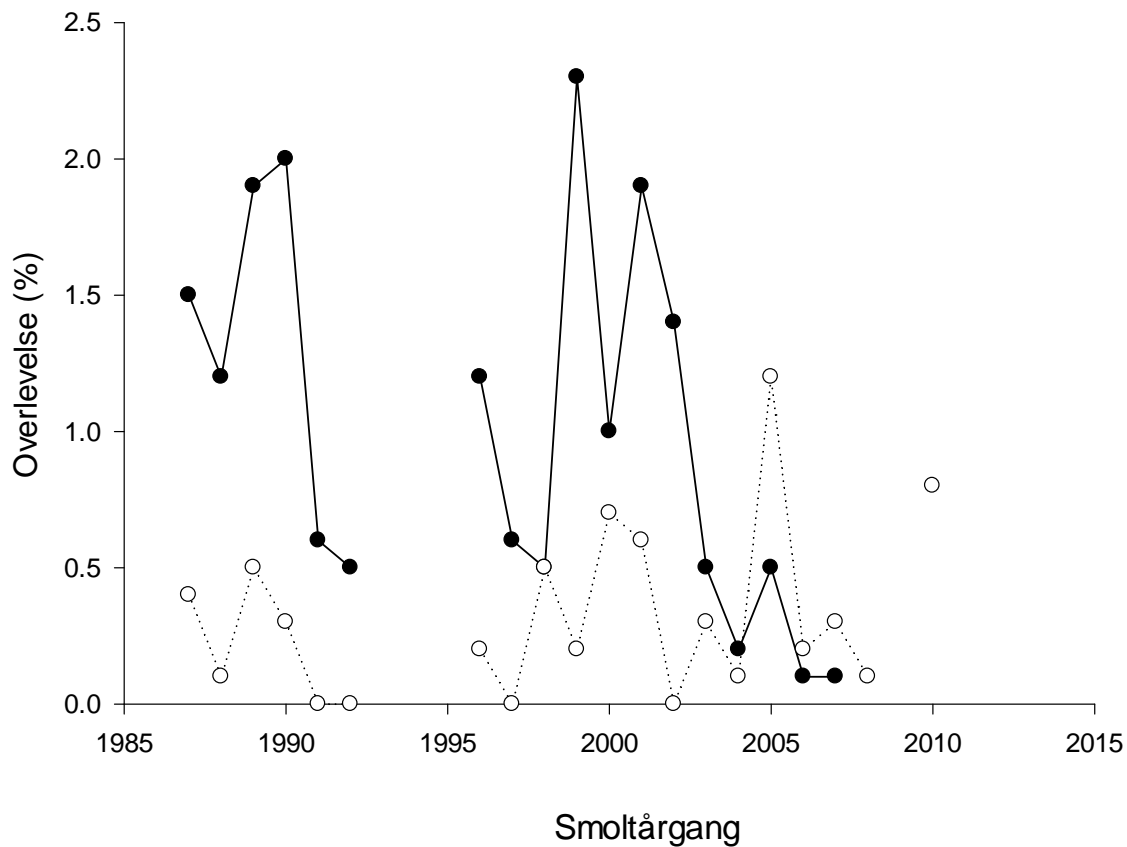
For Halselva har overlevelsen for ensjøvinterlaks for smoltårsklassene 1987-2005 vært mellom 0,4 og 5,8 %. Overlevelsen for ensjøvinterlaks var svært lav for årsklassene 2006-2008, mens den for 2009-årsklassen økte noe, men er fortsatt lav (1,1 %). Overlevelsen til ensjøvinterlaks fra Halselva avtok igjen for 2010 smoltårsklassen (0,4 %). Denne serien må imidlertid tolkes med forsiktighet fordi det kommer få fisk tilbake, noe som gjør at et fåtall fisk kan ha stor betydning for overlevelsesestimaterne, og det vil bli tilsynelatende stor variasjon mellom år. Det er også sannsynlig at laksebestanden i vassdraget står i sammenheng med nærliggende vassdrag (primært Altaelva), ved at en lav andel feilvandrer fra en stor bestand (Altaelva) kan gi betydelig bidrag til laksebestanden i små nabovassdrag. Antagelsen om en slik metabestandstruktur støttes av at det normalt fanges flere umerkede enn merkede voksenlaks i fella i Halselva, til tross for at all utvandrende laksesmolt merkes. Halsvassdraget framstår primært som et sjøørret- og sjørøyevassdrag.

Tilsvarende beregninger av overlevelse er gjort for laks utsatt som oppfóret smolt i Imsa, Drammenselva (**figur 3.1**) og Halselva (**figur 3.2**). Smolt utsatt i Imsa overlevde bedre enn smolt utsatt i Drammenselva og Halselva. I Imsa varierte overlevelsen fra smolt til ensjøvinterlaks mellom 0,4 og 12,0 % for smoltårsklassene 1981-2005. Siden 2006 har estimatene vært lave, og i likhet med for villaks fra samme vassdrag har overlevelsen til tosjøvinterlaks vært høyere enn for ensjøvinterlaks. Tilsvarende tall for ensjøvinterlaks i Drammenselva var mellom 0,1 og 6,1 % for smoltårsklassene 1984-2005, og overlevelsen har vært lav i de senere år (0,1 % for smoltårsklasse 2006, 0,2 % for smoltårsklasse 2007 og 0,1 % for smoltårsklasse 2008). For smolt utsatt i Halselva varierte overlevelsen mellom 0,2 % og 2,3 % for smoltårsklassene 1987-2005, og overlevelsen har vært lav de senere år (0,0 % for smoltårsklasse 2006, 0,3 % for smoltårsklasse 2007 og 0,1 % for smoltårsklasse 2008).

Overlevelse i sjøen fra smolt til voksen laks varierer mye mellom år. I sum viser resultatene at 2006-2008-årsklassene av smolt som vandret ut fra de norske indeksselvne hadde svært dårlig overlevelse. Overlevelsen ser ut til å ha bedret seg noe for 2009-årgangen (laks som kom tilbake som ensjøvinterlaks i 2010). Generelt har overlevelsen til ensjøvinterlaks vært større enn overlevelsen til tosjøvinterlaks. Imidlertid ser tosjøvinterlaks fra og med 2006 smoltårgangen ut til å ha hatt høyere overlevelse enn ensjøvinterlaksen fra samme smoltårgang, noe som kan tyde på fiskene har utsatt kjønnsmodningen. Dette samsvarer med annen informasjon både fra fangststatistikk og estimater av innsig av laks (PFA). En del av ensjøvinterlaksen som returnerte fra disse smoltårsklassene (2006-2010) var også svært små. Overlevelsen i havet var høyere på 1970- og 1980- tallet enn senere perioder. Tidligere så overlevelsen til vill smolt ut til å være betydelig bedre enn overlevelsen til oppfôret smolt fra klekkeri, men i de senere år har forskjellene vært mindre.



Figur 3.1. Beregnet minimumsoverlevelse fra smoltutvandring fram til beskatning i sjøfiskeriene for vill smolt fra Imsa og Halselva og oppfôret smolt fra Imsa og Drammenselva.



Figur 3.2. Beregnet overlevelse fra smoltutvandring fram til beskatning i sjøfiskeriene for oppfóret smolt fra Halselva. Fylte sirkler er ensjøvinterlaks og åpne er tosjøvinterlaks.

4 RØMT OPPDRETTLAKS

4.1 Forekomst av rømt oppdrettlaks

I 2011 ble det i Norge produsert ca. 987 000 tonn oppdrettlaks (**figur 4.1**). Til sammenligning ble det i 2011 fanget ca. 758 tonn laks i sjø- og elvefisket i Norge (inkludert fisk som er satt ut igjen). Selv uten korrigering for innslaget av rømt oppdrettlaks i fangsten er produksjonen av oppdrettlaks ca. 1300 ganger større enn totalfangsten av laks i elvene målt i tonn. I følge rapport på Fiskeridirektoratets hjemmeside (<http://www.fiskeridir.no>) ble det rapportert at ca. 291 000 individer av laks rømte i 2010 (**figur 4.2**), mens de foreløpige tallene for 2011 er 365 000 individer. De rapporterte rømmingene har altså økt de siste tre årene fra det laveste registrerte nivået i tidsserien som var i 2008 (**figur 4.2**). Utsettet av smolt i merdene i 2010 (257 millioner oppdrettssmolt) var det høyeste noensinne, og foreløpige tall fra 2011 tyder på at nivået for 2011 blir det omtrent det samme som 2010. Per slutten av april 2012 er det meldt om 3000 rømt oppdrettlaks i 2012, noe som er betydelig lavere enn det som var rapportert til samme tid i 2011 (188 000).

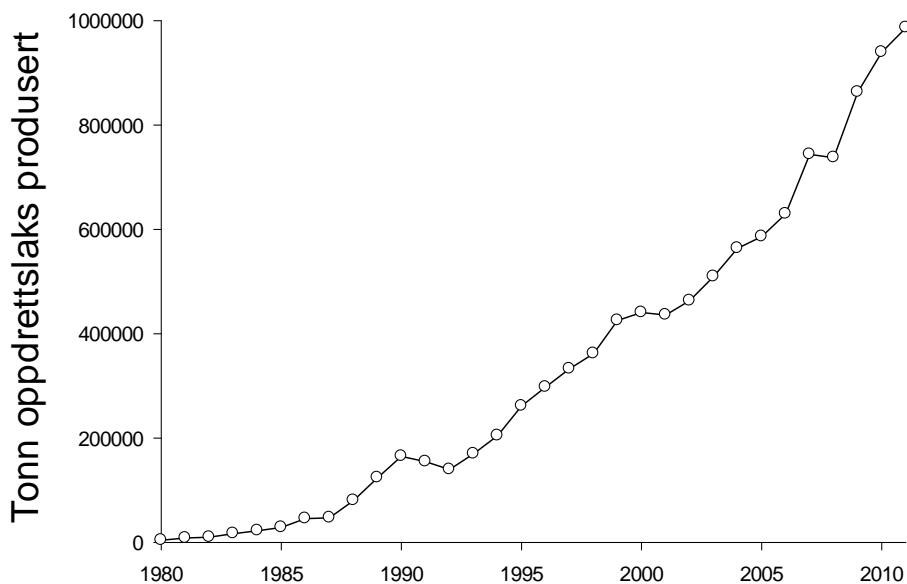
Innslaget av rømt oppdrettlaks i fangstene fra fisket i sjø og elv har blitt systematisk undersøkt årlig siden 1989 (Fiske mfl. 2001, Anon. 2010a, Diserud mfl. 2010). Undersøkelsene er basert på identifisering av rømt oppdrettlaks på bakgrunn av ytre morfologi og skjellkarakterer (Lund mfl. 1989, Lund & Hansen 1991). Generelt har innslaget av rømt oppdrettlaks vært lavest i sportsfisket i elvene, høyere i prøvofiske og stamfiske om høsten like før gyting, og høyest i sjøfisket.

I 2009 og 2010 ble for få lokaliteter undersøkt til å gi noe meningsfylt estimat for gjennomsnittlig innslag av rømt oppdrettlaks i sjøfisket. I 2011 ble det samlet tilstrekkelig antall prøver fra fem lokaliteter, og innslaget av rømt oppdrettlaks varierte fra 3 til 53 %. I tillegg er store mengder skjellprøver av laks (over 8000 prøver fra 39 fiskere) fra Nord-Norge analysert i prosjektet Kolartic Atlantic Salmon. Innslaget i prøvene som ble samlet inn fra nordlige deler av Nordland til Øst-Finnmark i 2011 er foreløpig estimert til ca. 13 % rømt oppdrettlaks samlet og 10,4 % for Finnmark (Martin A. Svenning mfl., upubliserte data). Innslaget i Finnmark var vesentlig høyere enn hva som ble estimert fra den tilsvarende undersøkelsen i 2008 (3,6 %, Svenning mfl. 2011). I analyser hvor fangstene i sjøen ble korrigert for innslaget av rømt oppdrettlaks, har vi antatt at innslaget av rømt oppdrettlaks i sjøfisket i 2009 og 2010 var det samme som i 2008, fordi dette er mønsteret i de få lokalitetene vi har data fra. For 2011 har vi imidlertid antatt av innslaget økte noe i Nord-Norge fordi prøvene fra Kolartic antyder høyere innslag i sjøfangstene i nord enn tidligere år.

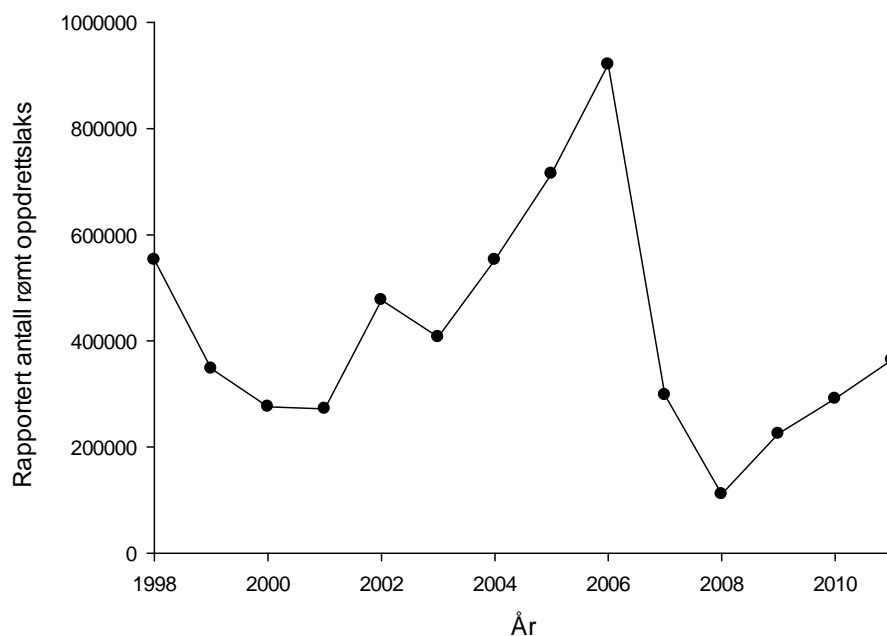
Lavere innslag av rømt oppdrettlaks i sportsfisket i elvene enn i sjøfisket (**figur 4.3**) skyldes at oppdrettlaksen i hovedsak går opp i elvene seinere enn villaksen, og dermed ikke blir utsatt for fangst i et like langt tidsrom som villaksen. Med unntak av 2002, da andelen rømt oppdrettlaks i i prøvene fra sportsfisket var 16 %, har det uveide gjennomsnittet av innslaget av rømt oppdrettlaks i sportsfisket vært forholdsvis stabilt de foregående 10 årene og ligget på nivået 6-9 %. I 2011 var det uveide gjennomsnittet fra 85 vassdrag (15 335 prøver) på 4 %, noe som er det laveste innslaget i tidsserien. Dette skyldes spesielt at innslaget i prøver fra Vestlandet var lavere enn i tidligere år.

Innslaget av rømt oppdrettlaks i prøvene fra prøvofiske og stamfiske like før gyting i 2011 (høstfisket) var omtrent på samme nivå som i de siste årene (12 %, **figur 4.3**). Årsaken til at dette ligger høyere enn sportsfisket i elvene, er som nevnt at rømt oppdrettlaks går senere opp i elvene enn villaks. De siste tretten årene har det uveide gjennomsnittet av innslaget av rømt oppdrettlaks i høstfisket ligget mellom 11 og 18 %, mens det lå over 20 % i alle årene fra

1989 til og med 1998. I 2011 var det imidlertid et nytt mønster i resultatene, ved at innslaget av rømt laks i prøvene fra elver sør for Stad var signifikant lavere enn i fire av de fem foregående årene (2006-2010), mens prøvene fra elvene nord for Stad hadde noe høyere andel rømt oppdrettslaks enn de siste årene (2006-2010, signifikant forskjellig bare fra 2010, Peder Fiske, til trykking). Disse to mønstrene oppveier hverandre når landsgjennomsnittet beregnes, og det uveide gjennomsnittet blir dermed på samme nivå som tidligere år.



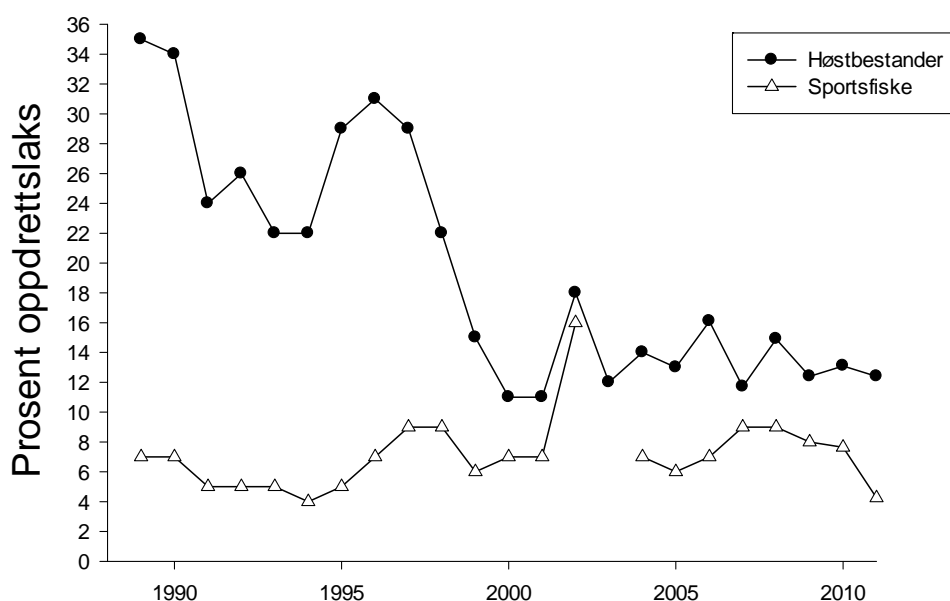
Figur 4.1. Produksjon av oppdrettslaks i Norge i perioden 1980-2011 (tonn). Tallene for 2011 er foreløpige (Kilde: <http://www.fiskeridir.no>).



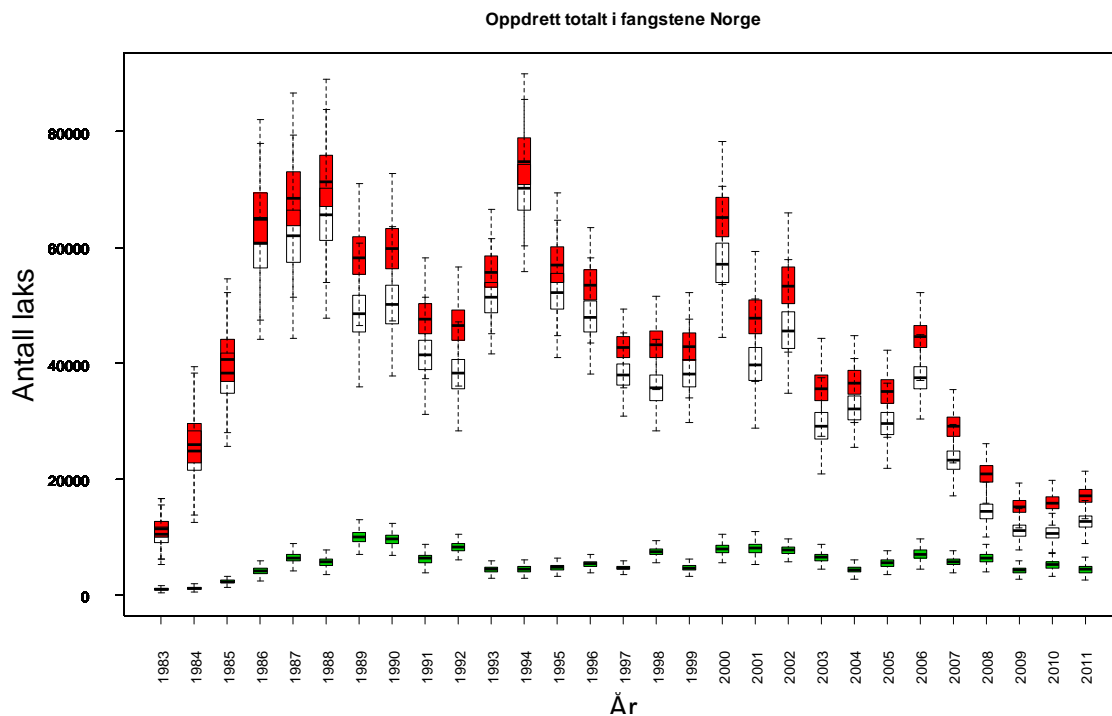
Figur 4.2. Rapportert antall rømt laks fra norske oppdrettsanlegg i perioden 1998-2011. Tallene fra 2011 er foreløpige tall per april 2012 (Kilde: <http://www.fiskeridir.no>).

Estimert antall oppdrettslaks i fangstene har vært lavt i de siste årene (**figur 4.4**). Reduksjonen er nært knyttet til redusert fangst av laks i sjøen. I tillegg foregår en høy og økende andel av sjøfangsten i Norge i Finnmark, som har hatt et lavt innslag av rømt oppdrettslaks i sjøfangstene (innslaget økte i 2011, se ovenfor). Reduksjonen kan også ha sammenheng med en nedgang i rapportert antall rømt laks fra 2006 til 2008, som vil påvirke antallet oppdrettslaks som registreres i fangstene i samme år eller påfølgende år, avhengig av hvilket stadium oppdrettslaksen rømmer på. Rapportert antall rømt laks har imidlertid økt igjen etter 2008.

Estimatene overfor gjelder antall oppdrettslaks i fangstene. Vi kan også gi grove estimater for antall oppdrettslaks som vandret opp i elvene i løpet av fiskesesongen ved å anta at oppdrettslaks har samme fangbarhet som villaks. Dette gir et estimat for fiskesesongen 2011 på ca. 11 000 oppdrettslaks (95 % konfidensintervall 7000 – 16000). Av flere årsaker har vi ikke estimert totalmengden rømt oppdrettslaks som vandrer opp i norske laksevasdrag (altså summen av de som vandrer opp i løpet av fiskesesongen og de som vandrer opp senere på høsten). Det finnes ennå ikke god nok kunnskap om hvordan oppvandringen av oppdrettslaks fordeler seg mellom fiskesesongen og perioden fram til gyting (annet enn at oppdrettslaks generelt går opp i elvene senere enn villfisk), og vi kan derfor ikke på noen god måte anslå andelen oppdrettslaks som vandrer opp i vassdragene etter fiskesesongen. Overvåkingen om høsten foregår i relativt få vassdrag (37 vassdrag i 2011) og det må utvises forsiktighet i bruken av disse tallene til å oppskalere fra prosentvis innslag til totalantall rømt oppdrettslaks, fordi prøvenes representativitet ikke er godt nok testet.



Figur 4.3. Beregnet prosentandel for innslaget av rømt oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske og i prøver fra prøvefiske/stamfiske like før gyting om høsten i perioden 1989-2011. I 2003 ble undersøkelsene ikke finansiert og det mangler derfor tall for dette året.



Figur 4.4. Beregnet antall oppdrettslaks i fangstene av laks i perioden 1983-2011. Røde bokser angir totalfangsten, hvite bokser angir fangstene i sjøen og grønne bokser angir fangstene under sportsfiske i elver. Boksene angir 25 og 75 persentilene (dvs. at halvparten av beregningene ligger innenfor boksen), mens de tynne linjene angir spennet i verdier fra laveste til høyeste verdi av resultatene fra simuleringene. Beregningene er hentet fra simuleringene av lakseinnsiget til Norge.

En del av den rømte oppdrettslaksen som går opp i elvene ser ut til å ha rømt like etter at de har blitt satt ut i sjøen (Fiske mfl. 2006). Det er mulig at dette representerer smolt som kan gå gjennom maskene i nøtene de blir satt ut i, og slik representerer en del av svinnet fra oppdrettsanleggene (Sægrov & Urdal 2006). I en rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av Riksadvokaten uttrykker Økokrim bekymring for at det reelle antallet rømt oppdrettsfisk ser ut til å være betydelig høyere enn det rapporterte (Høviskeland mfl. 2008). Også Riksrevisjonen påpeker at det er stor usikkerhet i de rapporterte rømmingstallene, og at de reelle rømmingstallene sannsynligvis er høyere (Riksrevisjonen Dokument 3:9 (2011–2012)).

4.2 Effekter av rømt oppdrettslaks

Kontrollerte eksperimenter med rømt oppdrettslaks og deres avkom i naturlige villaksbestander viser en betydelig grad av påvirkning på den ville laksebestanden innenfor de én til to laksegenerasjonene som forsøkene varte (Fleming mfl. 2000, McGinnity mfl. 2003). I Imsa i Rogaland fant Fleming mfl. (2000) at oppdrettslaksens reproduksjonssuksess var ca. 16 % av villaksens, målt over én generasjon. Oppdrettslaksavkom og krysninger hadde raskere veksthastighet og lavere alder ved kjønnsmodning enn den lokale villaksen. Den samlede smoltproduksjonen var ca. 30 % lavere enn det en skulle forvente ut fra en “stock-recruitment”-modell for Imsa (Jonsson mfl. 1998). Det lave smolttallet gjaldt også for rene Imsalaksavkom, og ser ut til å skyldes negative interaksjoner mellom oppdretts- og villfisk, i tillegg til at oppdrettslaksen produserte dårligere enn villfisken. I Burrishoole-vassdraget i Irland fant

McGinnity mfl. (2003) at alle gruppene som var avkom av oppdrettslaks og “hybrider” (første- og andregenerasjons hybrider, samt tilbakekrysninger), hadde redusert overlevelse i naturen i forhold til lokal villaks, men de vokste raskere enn villaks og fortrenget disse i deler av ungfiskstadiet. Konklusjonen deres var, som for Imsa, at interaksjonene mellom oppdretts- og villaks resulterte i redusert overlevelse for den ville bestanden og at denne reduksjonen var kumulativ over generasjoner (McGinnity mfl. 2003).

Modellering av resultater fra disse eksperimentene til mange laksegenerasjoner viser store endringer i villaksbestandens sammensetning som følge av rømt oppdrettslaks (Hindar mfl. 2006), der særlig andelen rømt oppdrettslaks per generasjon og antall generasjoner påvirker endringene. Basert på modellene er det gjort sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks (Hindar & Diserud 2007). Simuleringer i datamaskin med 20 % innslag av rømt oppdrettslaks ved gyting (nær gjennomsnittet i Norge de siste 20 årene) viser at det kan skje betydelige endringer i villaksbestanden i løpet av ti laksegenerasjoner (omkring 40 år i Sør-Norge). I elver med lavt innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestanden ser det ikke ut til at oppdrettslaks etablerer seg, mens det i elver med høyt innslag av rømt oppdrettslaks ser ut til at bestanden etter hvert domineres av krysninger mellom villaks oppdrettslaks og, ved vedvarende høye andeler rømt oppdrettslaks, av avkom av oppdrettslaks. Selv etter mange tiår uten ny rømming, kan det hende at slike bestander fortsatt domineres av etterkommere av rømt oppdrettslaks.

Oppdrettslaksen blir gjennom kunstig og naturlig seleksjon i oppdrettsanleggene mer og mer genetisk forskjellig fra laks i naturen, og er dessuten basert på laks fra ikke-stedegne stammer. Erfaringer med utsettinger av ikke-stedegne og kultiverte bestander av laksefisk viser at konsekvensene for den lokale bestanden alltid er negative i de tilfellene en effekt kan påvises (Hindar mfl. 1991). Dette tyder på at villaksen er lokalt tilpasset, og at vi reduserer disse tilpasningene og bestandenes produktivitet når vi introduserer ikke-stedegen fisk. Selv der oppdrettslaksen er basert på den lokale laksestammen, som i forsøk med havbeitelaks i Irland, viser langtidsstudier at økende innslag av oppdrettsfisk i gytebestanden kan redusere rekrutteringen og gi økt sårbarhet overfor miljøendringer (McGinnity mfl. 2009). En liknende konklusjon trekkes av vurderinger av redusert genetisk variasjon hos oppdrettslaks, og av hvordan dette gjennom genstrøm fra oppdrettslaks til villaks reduserer villaksstammens genetiske variasjon på lang sikt (Tufto & Hindar 2003).

Molekylærgenetiske studier viser at det allerede har skjedd genetiske endringer i villaksbestander som har hatt høye andeler rømt oppdrettslaks over flere år (Skaala mfl. 2006), og som er forenelig med gyting av rømt oppdrettslaks (Sægrov mfl. 1997). I bestander som Etneelven og Namsen ble det imidlertid ikke påviste genetiske endringer til tross for høye innslag av rømt oppdrettslaks, og Skaala mfl. (2006) mente at én forklaring kunne være at dette skyldtes sterke villaksbestander. I en ny rapport om effektindikatorer for rømt oppdrettslaks og lakselus (Taranger mfl. 2012), ble imidlertid disse bestandene beskrevet slik: «Genetisk stabilitet over tid er i hovedtrekk observert. Likevel viser en eller to av de genetiske parametrene tegn til genetisk forandring over tid.» Denne beskrivelsen er basert på en mer omfattende genetisk analyse med mikrosatelitter (Glover mfl. innsendt, referert i Taranger mfl. 2012) og et sett med andre genetiske markører (SNP). Avviket mellom vurderinger basert på andelen rømt oppdrettslaks og estimert genetisk stabilitet i Etneelva og Namsen framstår derfor nå som mindre enn det mikrosatellit-markørene opprinnelig antydte (Skaala mfl. 2006). Noen eksperimenter og felldata gir støtte for at sterke villaksbestander er bedre beskyttet mot endringer forårsaket av rømt oppdrettslaks, siden de antyder at høy tetthet av laks på gyteplassen kan redusere oppdrettslaksens gytessuksess (Lura 1995, Fleming mfl. 1997). Eksperimenter med ungfisk antyder at villaksavkom kan bli fortrenget av mer rasktvoksende oppdrettsavkom og krysninger (McGinnity mfl. 2003). Inntil det foreligger flere undersøkelser

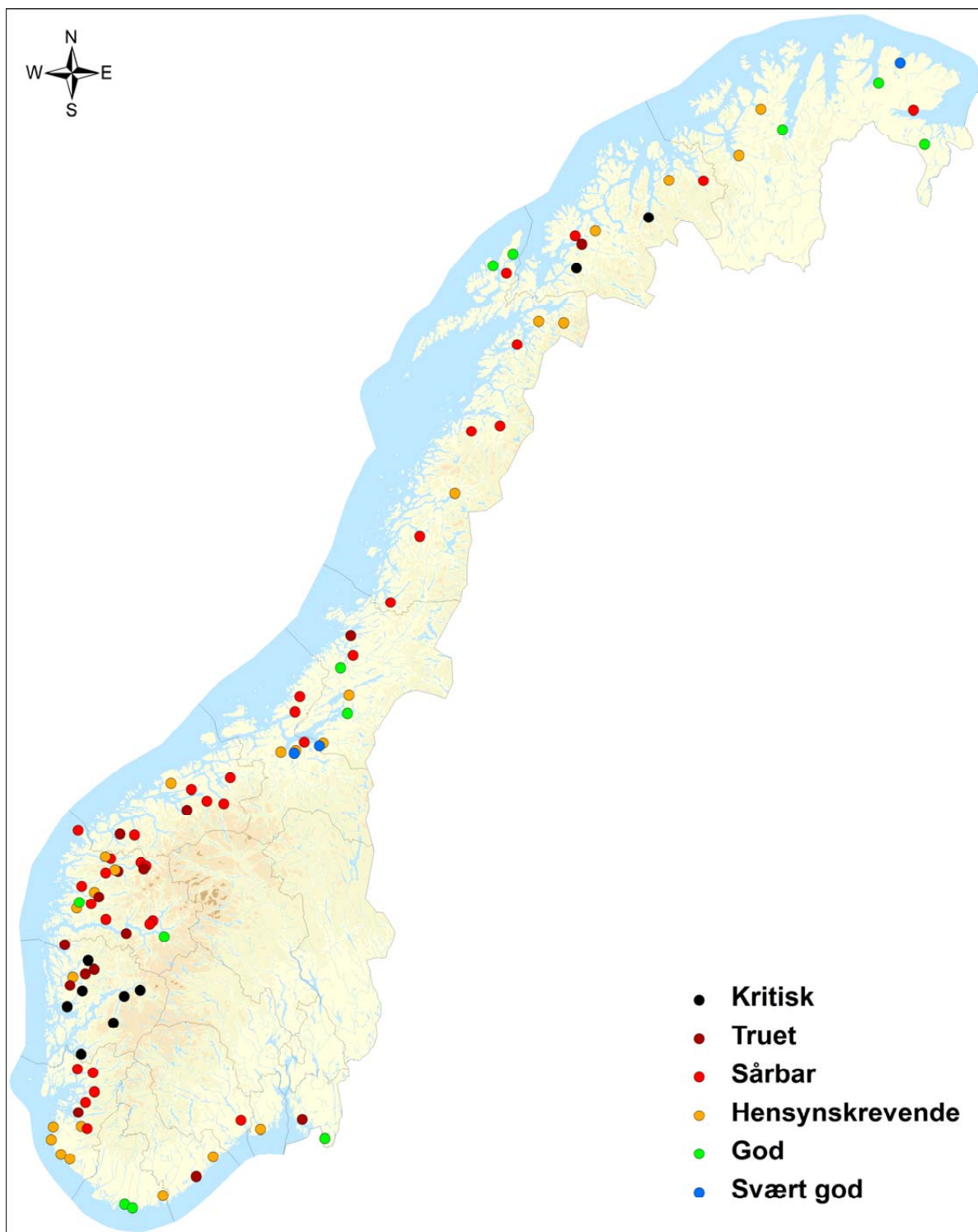
av hvordan tettheten av laks på ulike livsstadier påvirker suksessen til rømt oppdrettslaks og deres avkom i naturen, er det vanskelig å gi entydige råd om hvordan det generelle fangsttrykket kan reguleres for å redusere effekten av rømt oppdrettslaks på villaks. Den klareste anbefalingen er å fiske selektivt på rømt oppdrettslaks (Hindar & Diserud 2007).

Vurderinger av ulike scenarier for rømming antyder at det gjennomsnittlige innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden bør ligge under 5 % om villaksbestanden vurderes over en periode på omlag 10 laksegenerasjoner, og enda lavere om tidsperspektivet er lengre. En alternativ grenseverdi kan være at genstrømmen fra rømt oppdrettslaks til villaks bør være mindre enn den som typisk finnes mellom ville laksebestander (Ryman 1991, Hindar & Diserud 2007). Feilvandringensraten hos merket villaks ble av Stabell (1984) beregnet til å være omkring 4 %. Uansett er det påkrevd at tiltak som sterkt reduserer antallet rømt oppdrettslaks og deres gyting i naturen må iverksettes umiddelbart. For mange bestander og regioner har innslaget av rømt oppdrettslaks vært til dels svært høyt i de 21 årene som er gått siden overvåkingen begynte (1989), og i noen deler av Norge har innslaget var høyt også i flere år før dette. Dersom innslaget av rømt oppdrettslaks i bestandene (gjennomsnitt av innslaget i fiskesesongen og om høsten) i perioden 1989-2009 brukes sammen med “fitness”-data fra forsøkene i Imsa og Burrishoole, viser simuleringer (Hindar mfl. 2006), at det kan ha skjedd store endringer i den genetiske sammensetningen av laksebestandene i alle de regionene der innslaget av rømt oppdrettslaks har vært høyest (Diserud mfl. 2010).

I en ny modellmessig vurdering av påvirkning fra oppdrettslaks siden 1989 er restinnslaget av villaks anslått for 99 bestander (Diserud mfl. 2012, basert på Hindar mfl. 2006). Anslått restandel villfisk i bestanden etter gyting i 2009 ble brukt til å kategorisere bestander med mer enn fire år med data med hensyn til påvirkning fra rømt oppdrettslaks, der følgende skala ble foreslått:

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

Det ble estimert at spesielt utsatte (kritisk truede) bestander finnes i alle regioner, særlig i Hordaland og Troms (**figur 4.5**). Flest lite påvirkete bestander ble estimert for Jæren, i Trondheimsfjorden og i Finnmark.



Figur 4.5. Modellering av sammensetningen av gytebestanden av laks i 99 elver etter gyting i 2009, basert på årsprosjenter for innslag av rømt oppdrettslaks for årene 1989-2009. Fargeskalaen angir modellert %-andel gytefisk med villaksbakgrunn, kategorisert som beskrevet ovenfor fra svært god til kritisk. Figuren er omtegnet fra Diserud m.fl. (2012).

4.3 Status og utviklingstrekk

De estimerte nivåene for innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestandene i 2011 var på samme nivå som årene før. Imidlertid ble det i 2011 registrert det laveste innslaget av rømt oppdrettslaks i prøvene fra sportsfisket i hele tidsserien, og nivået i prøvene fra høsten viste en nedgang i Sør-Norge i forhold til tidligere år. Innslagene av rømt oppdrettslaks har vært stabilt for høyt i store deler av landet, slik det er definert av både Vitenskapsrådet og Havforskningsinstituttet. I Vitenskapsrådets forslag til kvalitetsnorm for genetisk integritet (Anon. 2011a) er det foreslått at kvalitetsnormen ikke er nådd når gjennomsnittlig innlag av rømt oppdrettslaks (basert på gjennomsnitt for prøver fra sportsfiskesesongen og høstfiske = årsprosent) i bestandene fra 1989 til dags dato er høyere enn 3 % (nedre grense for moderat status). Bestandene er ikke klassifisert etter dette systemet, men det er sannsynlig at denne grensen var overskredet i store deler av landet per 2009 (Diserud mfl. 2012). I Havforskningsinstituttet (HI) sin risikovurdering av norsk fiskeoppdrett (Taranger mfl. 2010) foreslås en nedre grense for moderat risiko for negative miljøeffekter på 5 % oppdrettslaks i høstbestandene. De foreslåtte grenseverdiene er i effekt svært like (Vitenskapsrådet bruker årsprosent som er lavere enn høstprosenten; HIs 5 % tilsvarer en årsprosent på ca. 4 %), med unntak av at Vitenskapsrådet foreslo å bruke gjennomsnitt fra påvirkingsperioden fra 1989 til dags dato. I HI sin vurdering basert på data fra 2009 og 2010, var det bare for Finnmark at det ble gitt lav sannsynlighet for at tilstanden i forhold til genetisk påvirkning var bærekraftig (Taranger mfl. 2010). Fra Troms og sørover til og med Sør-Trøndelag ble det vurdert at det er moderat sannsynlighet for at tilstanden er utenfor bærekraftige rammer, mens fra Møre og Romsdal til og med Rogaland ble det vurdert at sannsynligheten er høy for at tilstanden ikke er bærekraftig. I vurderingen basert på 2010-2011 (Taranger mfl. 2011) ble sannsynligheten for brudd med regjeringens bærekraftstrategi for mål 2 (genetisk påvirkning) vurdert som moderat i alle de vurderte fylkene, med unntak for Sogn og Fjordane og Hordaland der sannsynligheten for konflikt med målene ble vurdert som høy. I forslag til effektindikatorer for genetisk påvirkning fra oppdrettslaks på villaks fra HI og Veterinærinstituttet (Taranger mfl. 2012) er det utviklet både varsel- og verifiseringsindikatorer med grenseverdier som (med unntak av måleperiodene) ligner mye på vitenskapsrådets forslag til kvalitetsnormer og HI sitt system for risikovurdering.

Betydelig dokumentasjon fra en rekke studier (se ovenfor og Anon. 2011a, 2011b) tilsier at de høye nivåene av rømt oppdrettslaks truer bestandenes genetiske integritet. I tillegg kan innkryssing av oppdrettslaks redusere smoltproduksjonen og bidra til redusert innsig av laks. Tiltak som sterkt reduserer antallet rømt oppdrettslaks og deres gyting i naturen må iverksettes umiddelbart om bestandenes genetiske integritet skal sikres.

5 OPPNÅELSE AV GYTEBESTANDSMÅL OG BESKATNINGSRÅD

5.1 Metoder for vassdragsvis vurdering av bestander

5.1.1 Gytebestandsmål

Det er fastsatt førstegenerasjon gytebestandsmål for 439 norske laksevassdrag (**vedlegg 1**; se Hindar mfl. 2007 og Anon. 2010a for beskrivelse av metodene som ble brukt). I denne rapporten har vi i utgangspunktet vurdert oppnåelse av gytebestandsmål for 227 av vassdragene (pluss syv delvassdrag). 175 av vassdragene ble vurdert ut fra fangsstatistikk, mens for syv av vassdragene var kunnskapen for mangelfull til at vi kunne vurdere måloppnåelsen (for dårlig fangststatistikk eller lite informasjon om beskatningstrykk). Måloppnåelse ble vurdert på andre måter i 11 stengte vassdrag, mens i 22 vassdrag som ikke ble åpnet for laksefiske i 2011 kunne vi ikke vurdere måloppnåelse. I 12 vassdrag infisert med *G. salaris* er det ikke noe mål at gytebestandsmålet skal nås, og vi har ikke vurdert oppnåelse for disse bestandene. Fangsten i de vurderte vassdragene utgjorde ca. 98 % av den rapporterte laksefangsten i norske vassdrag i 2011. I de 212 vassdragene som ikke ble vurdert har det enten ikke vært drevet fiske, fangstene har vært svært lave, det har blitt fisket men ikke rapportert, eller fiske og/eller rapportering har vært sporadisk. Våre vurderinger dekker således alle de større vassdragene, alle de nasjonale laksevassdragene og majoriteten av de mindre vassdragene der det har vært fisket regulært etter laks.

5.1.2 Estimater av gytebestand og vurderinger av måloppnåelse

Metodene som har blitt benyttet for å estimere gytebestand og vurdere oppnåelse av gytebestandsmål ble beskrevet i detalj i vitenskapsrådets første rapport (Anon. 2009a). I rapporten fra 2010 (Anon. 2010a) ble metodene ytterligere beskrevet i en enklere form, samt at metodikk for korrigeringsfaktor for innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene ble beskrevet. Metodikken er den samme i årets vurderinger. Her gir vi en kortfattet beskrivelse av prinsippene for estimatene av gytebestand og vurderinger av måloppnåelse. Metodikk for korrigeringsfaktor for innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene ble beskrevet i Anon. (2010a) og blir ikke gjentatt her.

Hovedprinsippet i vitenskapsrådets vurdering av måloppnåelse for de enkelte vassdragene er at vi:

- 1) Beregner gytebestanden (som kg hunner) ut fra informasjon om totalfangst, beskatningsrater (hvor stor andel av laksen som vandrer opp i vassdraget som blir fanget), samt andel hunner og størrelsesfordeling i bestanden.
- 2) Sammenligner den beregnede gytebestanden med gytebestandsmålet for å beregne måloppnåelsen.
- 3) Gir råd om beskatningsnivå ut fra sannsynlighet for måloppnåelse og prosentvis måloppnåelse.

Vi går her gjennom hvordan størrelse på gytebestanden beregnes og hvordan vi sammenligner størrelse på gytebestand mot gytebestandsmål. Metodene for klassifisering av beskatningsrate (der det ikke finnes lokale estimater) for de ulike bestandene er gitt i et eget kapittel (kapittel 5.1.4). Det samme gjelder vurderingene av fangstrapporteringens kvalitet (kapittel 5.1.5).

De ulike faktorene som inngår i beregningene for gytebestanden og gytebestandsmålet kan nesten aldri tallfestes helt presist, men kan oppgis å ligge innenfor visse grenser. Vi bruker

derfor simuleringer i vurdering av måloppnåelse for å ta hensyn til denne usikkerheten. Når vi simulerer trekker vi verdier (som å trekke kuler med ulike verdier opp av ei kury) fra en fordeling av verdier (det vil si forskjellig antall kuler med ulike verdier i kurva). Verdier (kuler) som det er få av har lav sannsynlighet for å bli trukket ut (blir sjelden trukket ut), mens det er motsatt for verdier det er mange av. Trekningen foregår ved tilbakelegg, det vil si at kulene som trekkes ut legges tilbake igjen slik at sannsynligheten er lik ved hver trekning. I praksis foregår trekningene/simuleringene i et dataprogram (R).

Fordi vi ikke har presis kunnskap om de ulike faktorene (andel hunner, beskatningsrater og gytebestandsmål) bruker vi triangulærfordelinger til å angi hvor sannsynlig de ulike verdiene er (altså hvor mange kuler vi har med de ulike verdiene i kurva). I en triangulærfordeling angis laveste og høyeste sannsynlige verdi, samt den mest sannsynlige verdien (ofte kalt modalverdien eller midtverdien). Disse grensene i en triangelvurdering settes ut fra den kunnskapen man faktisk har og ekspertvurderinger. For beskatningsrater kan laveste verdi, midtverdien og høyeste verdi for et vassdrag være for eksempel 30 %, 40 % og 50 % beskatning. En triangulærfordeling innebærer at sannsynligheten er null for at den sanne beskatningen i dette eksempelvassdraget er 30 % (ingen kuler med verdi akkurat 30 %), mens sannsynligheten øker lineært (flere og flere kuler med verdi 31, 32, 33 osv.) opp til midtverdien (40 % i eksempelet ovenfor) og avtar deretter til null igjen på 50 %. Slik tegnes et triangel, og derav navnet triangulærfordeling.

Beregning av gytebestandenes størrelse

For å estimere gytebestandenes størrelse ved simuleringer bruker vi informasjon om:

- Fangstene fra fangststatistikken (avlivet fisk) basert på vekt fordelt på små- (< 3 kg), mellom- (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg).
- Kjønnfordelingen i de tre størrelsesgruppene gitt som en laveste verdi, midtverdi og høyeste verdi (som danner trianlet). Dette kan for eksempel være 10, 20 og 30 % hunner blant smålaksen, med 20 % som mest sannsynlige verdi - midtverdien. Disse prosentene er normalt bestemt fra skjellprøvematerialer med kjønnsbestemmelse, enten fra det aktuelle vassdraget eller fra andre lignende nærliggende vassdrag. I noen tilfeller brukes prosenter fra gytefisktellinger.
- Beskatningsrater for små-, mellom- og storlaks gitt som en laveste verdi, midtverdi og høyeste verdi (for eksempel 40-50-60 % beskatning på smålaks). Når beskatningen er for eksempel 75 % er gytebestanden en tredjedel av fangsten, når den er 50 % er gytebestanden like stor som fangsten, og når beskatningen er 25 % er gytebestanden tre ganger større enn fangsten. Beskatningen settes i 34 % av vassdragene ut fra lokale estimater (ved for eksempel tellinger i laksetrappet eller gytefisktellinger). I de andre vassdragene brukes et system for å anslå beskatningsrater som ble utviklet og beskrevet i vitenskapsrådets første rapport basert på 214 estimater av beskatningsrater fra 40 vassdrag (**tabell 5.1** og kapittel 5.1.4) kombinert med informasjon om fiskeforhold og fiskeregler for hvert enkelt vassdrag. Kunnskap om fiskeforhold og fiskeregler i hvert enkelt vassdrag innhentes årlig ved at fylkesmennesenes miljøvernvedelinger svarer på detaljerte spørsmål i et skjema de får fra vitenskapsrådet (**vedlegg 3**). Når fiskereglene endres (for eksempel strengere kvoter eller kortere sesong) endrer vi også beskatningsratene dersom vi har grunn til å tro at endringene har hatt en effekt. Fra 2010 fikk vi grunnlag for mer kvantitative vurderinger av endringer i beskatning (rapportering av gjenutsatt fisk og fangster på ukebasis). Disse metodene er beskrevet i kapittel 5.1.4.

Sammenligning av beregnet gytebestandsstørrelse med gytebestandsmål

Når vi sammenligner de estimerte gytebestandsstørrelsene med gytebestandsmålene bruker vi simuleringer med laveste verdi, midtverdi og høyeste verdi til å lage triangularfordelinger også for gytebestandsmål. Gytebestandsmål er satt for hver bestand ved at de ble plassert i én av fire grupper av gytebestandsmål gitt som egg per kvadratmeter, hvor det ble angitt at målet ligger innenfor et intervall (f.eks. 3-5 egg/m², med midtverdien 4 egg/m²). Disse intervallene reflekterer usikkerheten i estimatene av gytebestandsmål og således usikkerheten i antall kilo hunner som er nødvendig for å nå gytebestandsmålet.

I datasimuleringene gjennomfører vi 1000 trekninger, slik at vi beregner 1000 gytebestander (kg hunner på gytegrunnene) som vi kan sammenligne med 1000 gytebestandsmål (nødvendig antall kg hunner). Vi kan fra de 1000 gytebestandene og de 1000 gytebestandsmålene beregne:

1. Sannsynligheten for at gytebestandsmålet er nådd ut i fra hvor mange av de 1000 simulerte gytebestandene som er lik eller større enn de 1000 gytebestandsmålene.
2. Den prosentvise måloppnåelsen som gjennomsnittlig prosentvis avvik mellom gytebestandsmål og gytebestand, par for par i de 1000 beregningene.

Både sannsynligheten for oppnåelse og oppnåelsesprosenten brukes til å klassifisere og gi råd om beskatningsnivået for bestandene (se kapittel 5.1.6).

Tabell 5.1. Laveste, midtverdi og høyeste beskatningsrater (%) for smålaks, mellomlaks og storlaks i små, mellomstore og store elver som brukes i simuleringene når vi ikke har lokal kunnskap om beskatningsrater. Verdiene er basert på analyser av 214 estimater for beskatning fra 40 vassdrag (Anon. 2009a). Beskatningen er klassifisert som svært lav, lav, middels eller høy (eller å mangle kunnskap til å sette beskatningsnivå - gått i tabellen som "Ingen info"). For små og mellomstore vassdrag er det i tillegg delt inn i elver hvor fangstene er oppgitt å være sterkt vannføringsavhengig (Q avh.) eller ikke (Ikke Q avh.).

		Små elver ($< 10 \text{ m}^3/\text{s}$)		Mellomstore elver ($10 - 30 \text{ m}^3/\text{s}$)			Store elver ($> 30 \text{ m}^3/\text{s}$)
		Ikke avh.	Q Q avh.	Ikke avh.	Q Q avh.	Ikke Q avh.	
Smålaks (< 3 kg)	Ingen info	40-60-80	30-60-80	40-55-80		20-45-65	
	Svært lav beskatning	25-35-45		25-35-45		15-20-25	
	Lav beskatning	40-50-60	30-50-60	40-45-60	25-45-55	20-35-45	
	Middels beskatning	50-60-70	40-60-70	50-55-70	35-55-65	30-45-55	
	Høy beskatning	60-70-80	50-70-80	60-65-80	40-65-75	40-55-65	
Mellomlaks (3-7 kg)	Ingen info	20-40-70	10-40-70	20-40-70		20-35-55	
	Svært lav beskatning	10-20-30		10-15-25		10-15-20	
	Lav beskatning	20-30-50	10-30-50	20-30-50	10-30-50	20-25-35	
	Middels beskatning	30-40-60	20-40-60	30-40-60	20-40-60	30-35-45	
	Høy beskatning	40-50-70	30-50-70	40-50-70	30-50-70	40-45-55	
Storlaks (> 7 kg)	Ingen info	10-30-60	5-30-60	10-30-55		10-30-55	
	Svært lav beskatning	5-10-20		5-10-15		5-10-15	
	Lav beskatning	10-20-30	5-20-30	10-20-35	5-20-35	10-20-35	
	Middels beskatning	20-30-50	10-30-50	20-30-45	10-30-45	20-30-45	
	Høy beskatning	30-40-60	20-40-60	30-40-55	20-40-55	30-40-5554	

5.1.3 Vassdrag med svært lave eller variable fangster på grunn av variable fiskeforhold - alternativ tilnærming

I noen av vassdragene er fangstene svært lave eller svært variable på grunn av variable fiskeforhold. I slike vassdrag er det sannsynlig at variasjoner i fangster mellom år i større grad enn i store og mer stabile vassdrag gjenspeiler variasjon i fangstforhold enn variasjon i innsig av laks. Når vi estimerer gytebestanden ut fra fangstene og beskatningen kan vi risikere å estimere en liten gytebestand, selv om innsiget er stort, når fangstene er svært lave på grunn av dårlige fangstforhold. Dette problemet oppstår fordi vi ikke har mulighet, med det systemet vi har utviklet (tabell 5.1), til å anslå realistiske beskatningsrater når fangstforholdene er svært dårlige. Uten detaljkunnskap om fiskeforholdene og sannsynlige beskatningsrater i de enkelte år risikerer vi altså med den ordinære tilnærmingen å trekke motsatt og feil konklusjoner i elver hvor fangsten er svært avhengig av vannføringsforhold og fangstene er lave. I slike vassdrag bruker vi en alternativ tilnærming til vurdering av måloppnåelse. Kriteriene for å velge vassdrag hvor vi benytter denne tilnærmingen er som følger:

- 1) Fangstene må være lave (i gjennomsnitt mindre enn 700 kg per år i perioden 1993-2008),
- 2) variasjonen i fangst mellom år, variasjonskoeffisienten (standardavviket i prosent av gjennomsnittet), må være minst 65 %,

- 3) variasjonen skal ikke skyldes en tidstrend (f.eks. at fangstene har økt eller avtatt mye i perioden) og
- 4) vi må ha mottatt informasjon (fra fylkesmennenes miljøvernavdelinger – via våre skjema) som tilsier at fangstforholdene er sterkt avhengige av vannføringsforhold.

Ved å bruke alle disse fire kriteriene unngår vi i størst mulig grad at denne tilnærmingen blir benyttet i elver hvor det er sannsynlig at fangstene er lave og variable primært fordi den faktiske bestandsstørrelsen er liten og variabel, og ikke på grunn av variable fangstforhold. I de tilfellene (elver og år) som oppfyller kriteriene, men hvor det har blitt gjennomført undersøkelser som gir grunnlag for å estimere beskatning (et økende antall vassdrag), bruker vi ordinær tilnærming.

Basert på kunnskap om smoltalder og tommelfingerregler for overlevelse fra egg til smolt (Hindar mfl. 2007 og referanser i denne) kan vi estimere smoltproduksjon når gytebestandsmålet er nådd. Ved å kombinere dette smoltantallet med estimater av sjøoverlevelse anslo vi hvor mye fisk som returnerer, trakk fra fangsten, og vurderte så om gytebestandsmålet var nådd. Som for den ordinære tilnærmingen benyttet vi simuleringer (trekninger) basert på triangulærfordelinger av andel hunner og gytebestandsmål. I stedet for fordelinger av beskatningsrater, ble fordelinger av sannsynlige sjøoverlevelser benyttet. Vi bruker sannsynlige sjøoverlevelser for ensjøvinterlaks (med laveste verdi, midtverdi og høyeste verdi) i fire ulike perioder mellom 1993 og 2009 (1993-1995: 3-5-10 %, 1996-1998: 1-3-5 %, 1999-2005: 3-6-12 %, 2006-2009: 1-3-5 % og 2010: 2-4-5 %). Nivåene ble satt (kap 2.2 i Anon. 2011b) ut fra resultater fra overvåkingsseriene i Drammenselva (Carlinmerket kultiveringsfisk), Imsa og Figgjo i Rogaland (Carlinmerket villfisk), Nausta i Sogn og Fjordane (umerket fisk og smoltestimater; T. Forseth upubliserte data), Orkla i Sør-Trøndelag (umerket fisk og smoltestimater; Hvidsten mfl. 2004) og Halselva i Finnmark (Carlinmerket villfisk). Vi brukte også overvåkingsseriene fra North Esk i Skottland og River Bush i Nord-Irland. Svakheter og problemer knyttet til disse verdiene ble diskutert i rapporten fra 2009 (Anon. 2009a).

De estimerte sjøoverlevelsene for ensjøvinterlaks i 2011 var relativt lik overlevelsen i 2010, men for tosjøvinterlaksen (smoltårgang 2009) viser både overvåkingsseriene og innsigsestimatene en betydelig bedre overlevelse (se **kapittel 2 og 3**). I Norge ser mønsteret med bedre overlevelse for tosjøvinterlaks ut til å gjelde for Sør-Norge og Vest-Norge, mens innsiget av tosjøvinterlaks var på nivå med de senere år i regionene Midt-Norge og Nord-Norge. Basert på rapporterte fangster av mellomlaks, ser skillet mellom økt og uendret fangst og innsig av mellomlaks ut til å gå ved Hustadvika i Møre og Romsdal. Det finnes dessverre ikke gode overvåkingsserier for sjøoverlevelse nord for Hustadvika, men både fangster og estimater av innsig tilsier at overlevelsen fortsatt var lav og vi brukte samme overlevelse i 2011 som i 2010 (2-4-5 %). Sør for Hustadvika økte innsiget av mellomlaks (men ikke smålaks) betydelig fra 2010 til 2011, og det ble fanget mye mellomlaks i elver hvor slik fisk normalt er sjelden. Den alternative tilnærmingen bygger i utgangspunktet på antall fisk og overlevelse for ensjøvinterlaks (fordi disse små vassdragene normalt nesten bare har ensjøvinterlaks). Vi valgte derfor å beholde samme beregningsmåte for 2011, men økte overlevelsen fra 2-4-5 % til 2-5-10 %. Vi antar at denne økningen representerer det økte innsiget til vassdragene på en tilfredsstillende måte.

I vassdrag der fylkesmannen oppgir at fangstrapporteringen er dårlig (eller våre egne vurderinger tilsa dette, se **kapittel 5.1.5**) økte vi fangstene skjønsmessig med 50 %, mens vi for svært mangelfull rapportering doblet fangstene. På den måten unngår vi trolig at underrapportering øker sannsynligheten for måloppnåelse. I tilfeller hvor fangstene var høyere enn estimert antall fisk som returnerer til vassdraget, har vi antatt at beskatningsraten var 80 % dette året slik at gytebestanden blir fangsten ganger 0,25. Høyere fangst enn estimert innsig kan oppstå primært dersom den faktiske overlevelsen var høyere enn det vi antok, men et slikt resultat antyder også at beskatningen var høy dette året og vi har derfor antatt 80 % beskatning.

5.1.4 Beskatning og reguleringer av fiske

I vitenskapsrådets første rapport (Anon. 2009a) analyserte vi 214 historiske estimater av beskatning fra 40 norske vassdrag. Disse estimatene er framskaffet over en relativt lang periode (fra 1971 til 2007) da reguleringene av fisket i vassdragene var relativt stabile. Analysene danner grunnlag for å utvikle et system for å sette beskatning i vassdrag der det ikke finnes lokale estimater, basert på kunnskap om elvestørrelse, bestandssammensetning, reguleringer av fisket og fangsttrykk (**tabell 5.1.**).

Antallet vassdrag hvor det skaffes lokal kunnskap om beskatning er sterkt økende, og i 2010 ble beskatning estimert med ulike metoder i 54 vassdrag med god geografisk spredning. I 2011 var dette tallet økt til 59 vassdrag, slik at det for 34 % av de bestandene vi vurderte på ordinær måte fantes lokale estimater av beskatning. I tillegg ble det gjennomført gytefisktellinger i 10 stengte vassdrag.

Fra 2010 fikk vi et bedre grunnlag for å vurdere effekten av noen av reguleringene av fisket, fordi rapporteringen av gjenutsatt fisk har kommet godt på plass i de fleste vassdrag. Gjenutsettinger av fisk er dels en direkte konsekvens av innførte reguleringer i forskriftene (for eksempel pålegg om gjenutsetting av hunnfisk eller stor fisk i hele eller deler av sesongen), en indirekte effekt av reguleringene (for eksempel strenge døgn- uke- eller sesongkvoter) og dels på grunn av økende frivillig gjenutsetting i mange vassdrag. Antar man at det er høy overlevelse etter fang og slipp, samt at gjenfangsten av gjenutsatt fisk er lav (Thorstad mfl. 2003), vil andel rapportert gjenutsatt fisk av totalfangsten kunne brukes direkte til å anslå effekten av reguleringen, slik at beskatningen kan nedjusteres der mye av fisken blir gjenutsatt. Vi oppgir og bruker derfor andelen gjenutsatt fisk for alle bestandene der dette er oppgitt.

Fra 2010 fikk vitenskapsrådet også begrenset tilgang til den elektroniske fangstrapporteringen på www.fangstrapp.no. Her skal fangstene i utgangspunktet rapporteres på ukebasis. Selv om dette ennå ikke ble gjennomført i alle vassdrag, er dette et godt utgangspunkt i mange vassdrag for å vurdere effekten av endringer i sesonglengde, som er den mest utbredte reguleringsformen for fiske i vassdragene. Der sesongen blir innkortet i bakkant (mot slutten av fiskesesongen) kan historiske fangster i de ukene av fiskesesongen som blir innkortet brukes til å estimere effekten av reguleringen (sannsynlig antall kilo fisk “spart”). For innkortinger i forkant er det vanskeligere å bruke denne tilnærmingen fordi fisk som unngår å bli fanget i de innskrenkede ukene likevel kan bli fanget i løpet av den gjenværende sesongen. Det finnes noe kunnskap som antyder at laksen er mest fangbar de første ukene etter at de har vandret opp i elvene (Thorstad mfl. 2004, 2006, 2008, 2011, Jensen mfl. 2010), og det er derfor sannsynlig at også innkortinger av fiskesesongen i forkant reduserer beskatningen. Vi har som hovedregel antatt at halvparten av fisken som blir “spart” ved senere fiskestart blir fanget senere i sesongen. På den måten kan effekten av reguleringen estimeres ut fra halvparten av de historiske fangstene i de innskrenkede ukene. I de tilfellene der det ikke foreligger fangster på ukebasis fra det aktuelle vassdraget, har vi benyttet ukesfordeling av fangster fra nærliggende vassdrag av lignende størrelse og med lignende bestandsstruktur (størrelsesfordeling) som støtte i mer skjønnsmessige vurderinger av beskatningsnivå.

Fordi disse semikvantitative vurderingene av beskatningsnivå (gjenutsatt fisk og ukefangster) benyttes i vassdrag der det ikke foreligger lokal kunnskap om beskatning, brukes de primært som grunnlag for nedjustering av beskatning innenfor vitenskapsrådets faste beskatningssystem (**tabell 5.1**, for eksempel nedjustering fra moderat til lav beskatning).

5.1.5 Kvalitet på fangststatistikken

For at beregningene beskrevet ovenfor skal bli så presise som mulig er det viktig at all fisk fanget blir rapportert. Viteskapsrådet har fram til nå basert vurderingene av fangststatistikken på spørreskjema som er sedt ut til fylkesmennene (**vedlegg 3**). Her har vi hvert år bedt om at kvaliteten i fangststatistikken blir klassifisert som:

- Fangststatistikken er svært god.
- Fangststatistikken er god
- Fangststatistikken er god, men med noen mangler
- Fangststatistikken har store mangler
- Fangststatistikken har svært store mangler

Denne klasifiseringen baserer seg i ulik grad på skjønn, og vurderingene blir dels gjort av de lokale forvalterne og kontrollert av fylkesmannen og dels av fylkesmannen alene. I mange tilfeller er spesifikke problemer og begrensinger spesifisert i svarskjema.

Viteskapsrådet fikk som nevnt fra 2010 begrenset tilgang på det offisielle fangstregistreringssystemet (fangstrapp.no). I dette skal antall fiskekort og antall rapporterte kort oppgis, og dette gir grunnlag for en mer objektiv vurdering av kvaliteten på statistikken. Laksefisket er imidlertid organisert på en rekke ulike måter, og det er stor variasjon både innen elver og mellom elver. Noen steder er det kortsalg (av ulike varianter), mens det andre steder er ulike utleiemodeller hvor antall fiskere ikke nødvendigvis er registrert. Dette innebærer at dagens rapporteringssystem (registrering av kortsalg) i mange tilfeller ikke er tilpasset mangfoldet av måter fisket er organisert på. I deler av landet (spesielt i Troms og Finnmark) er det imidlertid nesten bare kortsalg, og det er mulig å lage et system for objektiv klassifisering av kvaliteten på statistikken. Vi har i dette systemet gjort følgende skjønnbaserte antagelser:

- Alle som kjøper døgnkort fisker det døgnet
- De som kjøper ukekort fisker i gjennomsnitt fire døgn
- De som kjøper sesongkort fisker i gjennomsnitt 20 døgn

Med disse antagelsene kan vi beregne antall *kortdøgn* som ble solgt og antall kortdøgn som ble rapportert. Prosentandelen rapporterte kortdøgn ble brukt til å klassifisere fangststatistikkenes kvalitet etter følgende system:

- Fangststatistikken er svært god: > 95 % av kortdøgn rapportert
- Fangststatistikken er god: 85 – 94,9 % av kortdøgn rapportert
- Fangststatistikken er god, men med noen mangler: 75 – 84,9 % av kortdøgn rapportert
- Fangststatistikken har store mangler: 50 – 74,9 % av kortdøgn rapportert
- Fangststatistikken har svært store mangler: < 50 % av kortdøgn rapportert

Til grunn for disse grensene ligger en antagelse om at når mer enn 95 % av kortdøgnene er rapportert er nær 100 % av all fangst rapportert. I studie fra to norske vassdrag (Fiske mfl. 2001b) ble det vist at gjennomsnittfangstene var høyere blant de som rapporterte på ordinært vis etter at fisket var avsluttet sammenlignet med de som først rapporterte etter puring, noe som gir støtte for at det er en overvekt av lave eller ingen fangster blant urapporterte kort. Vi antar videre at for klassen «god, men med noen mangler» er over 90 % av fangsten rapportert. Grensene er satt skjønnsmessig, men systemet gir mer konsistente vurderinger mellom vassdrag.

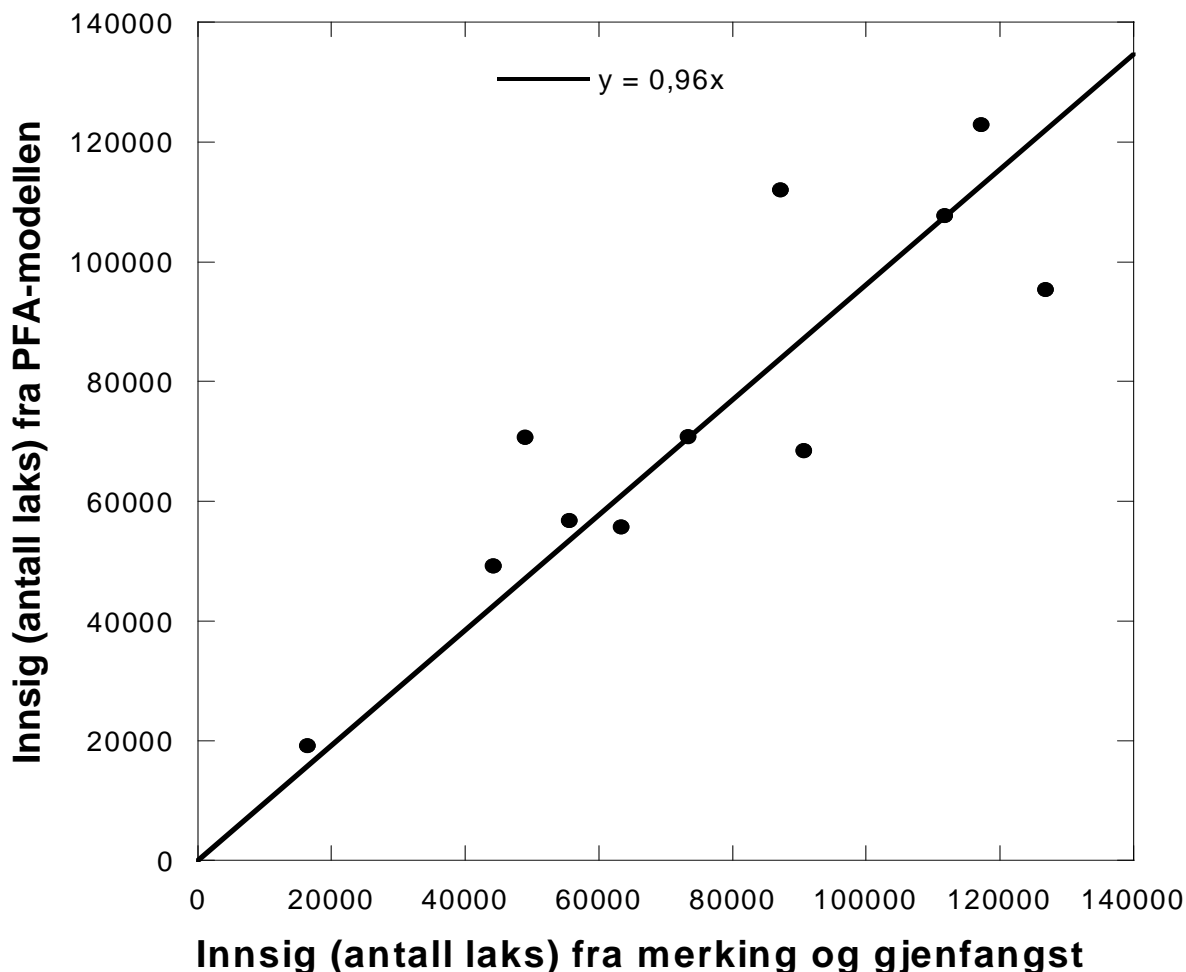
Med unntak av de tilfellene der alternativ tilnærming ble benyttet og rapporteringen ble vurdert til å ha store eller svært store mangler (se **kapittel 5.1.3**), har vi ikke tatt hensyn til urapportert fangst i simuleringene av gytebestand og oppnåelse av gytebestandsmål. Imidlertid vil underrapportering av fangst i den ordinære tilnærmingen gi lavere sannsynlighet for å nå

gytebestandsmålet og lavere måloppnåelse. Siden bestandene forvaltes etter oppnåelse av gytebestandsmålene, gir dette en sterk motivasjon for å bedre rapporteringen. Uten at vi har analysert dette, er det et klart inntrykk fra den bestandsvise gjennomgangen at rapporteringen har bedret seg i perioden fra 2008 (da vitenskapsrådet gjennomførte de første vurderingene) til 2011. Vi kommenterer kvaliteten på statistikken for hvert vassdrag, og i noen tilfeller får dårlig rapportering direkte konsekvens for vår rådgiving (se **kapittel 5.1.6**).

I den bestandsvise gjennomgang i årets rapport oppgir vi som oftest vurderingene fra fylkesmennene, og sammenligner denne med vårt system der vi har grunn til å tro at andelen rapporterte kort i fangstrapp.no er dekkende for rapporteringsandelen. Som nevnt ovenfor er det fortsatt mange vassdrag der dette ikke er tilfelle, og hvor vi fortsatt må basere oss på klassifiseringen fra fylkesmennene alene.

I majoriteten av vassdragene i Finnmark (Tana er ikke inkludert) og Troms er fisket organisert med ordinært kortsalg og rapportering av kortsalg til fangstrapp.no. For disse to fylkene har vi estimert (etter prosedyrene som er beskrevet ovenfor) at det totalt ble solgt fiskekort tilsvarende 169 000 kortdøgn. Av disse ble 150 959 rapportert. Dette tilsvarende en rapporteringsprosent på ca 89 %, noe som tilsier at fangststatistikken samlet sett klassifiseres som god. Også om man baserer seg på de faktisk solgte kort, er rapporteringsandelen nær 90 % både for døgn-, uke- og sesongkort. For resten av landet er det større variasjon i organiseringen av fisket og denne tilnærmingen er ikke egnet. Basert på vurderingene av fangststatistikken på spørreskjema sendt til fylkesmennene ble statistikken klassifisert som svært god i 33 % av vassdragene (av totalt 141 vassdrag sør for Troms), god i 39 %, god men med mangler i 25 % og som å ha store mangler i 1,4 % av vassdragene. Det var ingen vassdrag der statistikken ble vurdert som å ha svært store mangler. I to vassdrag var det ikke gitt informasjon om kvaliteten på statistikken. Statistikken ble således vurdert som svært god eller god i 102 i vassdrag, tilsvarende ca 72 % av vassdragene sør for Troms.

Nylig rapporterte estimater av innsig av laks til Trondheimsfjorden ved hjelp av merking og gjenfangst (Fiske mfl. 2012) gir også en mulighet for en indirekte vurdering av fangststatistikken kvalitet for dette området (se også **kapittel 2.7**). Det var god og signifikant samvariasjon ($r^2 = 0,76$, $p < 0,001$; Fiske mfl. 2012) mellom 11 år (i perioden 1997-2010) med estimater av innsig basert på merking og gjenfangstforsøkene og midtverdien for estimater basert på PFA-modellen (se **kapittel 2.7**) for Trondheimsfjorden (**figur 5.1**). Midtverdien fra PFA-beregningene er basert på ca 30 % urapportert fangst (grensene er 20-40 %) og ligger i 7 av de 11 åra godt innenfor konfidensintervallet for innsig estimert fra merking og gjenfangst (se **figur 2.31**). En regresjonsanalyse mellom midtverdiene for PFA-estimater og midtverdien for merking-gjenfangstestimater (tvunget gjennom origo) viser at stigningstallet er nær 1 (0,96, **figur 5.1**). Dette betyr at i gjennomsnitt er innsig estimert fra PFA-modellen 0,96 ganger estimatene basert på merking-gjenfangstforsøkene. Samlet tyder disse sammenligningene på at antagelsen om at urapportert fangst er i størrelsesorden 30 % av rapportert fangst er rimelig. I urapportert fangst inngår i tillegg til underrapportering i fiske i vassdragene også underrapportering i lovlig fiske i sjøen, fangster i lovlig fiske som det ikke finnes rapporteringsordninger for (fritidsfiske i sjø), bifangst i annet fiske og ulovlig fiske. Sammenligningene av de to metodene for å estimere innsig i Trondheimsfjorden er således på linje med de nasjonale vurderingene om kvaliteten på fangststatistikken basert på rapporterte kort og klassifiseringen fra fylkesmennene (se ovenfor).



Figur 5.1. Sammenhengen mellom midtverdiene for estimert innsig til Trondheimsfjorden basert på PFA-modellen og innsig estimert ved hjelp av merking og gjenfangst for 11 år mellom 1997 og 2010. Regresjonslinja er tvunget gjennom origo (slik at regresjonsligningen blir $y=ax$). Etter Fiske mfl. (2012).

5.1.6 Råd om beskatning

For å effektivisere vitenskapsrådets arbeid og for å sikre at vurderingene er mest mulig konsekvente for de ulike bestandene når vi gir råd om beskatning, har vi utviklet et kriteriesett som plasserte bestandene i én av fem hovedgrupper med faste beskatningsvurderinger og råd (Anon. 2009a, 2010a, 2011b). Systemet fra forrige rapport (Anon. 2011b) videreføres i årets rapport, men vurderingsperioden er tre år (2009-2011) mot normalt fire år. Selv om vurderingsperioden er kortere har vi beholdt kriteriet (se Anon. 2009a) som tilsier at forvaltningsmålet for en bestand er nådd når det er minst 75 % sannsynlighet for at gytebestandsmålet ble nådd i perioden. I de tilfellene vitenskapsrådet fant det nødvendig, og spesielt der måloppnåelsen var avvikende god eller dårlig i 2011 (og i noen tilfeller også i 2010), ble rådene deretter nyansert. Dette gjelder særlig der det har blitt innført ytterligere restriksjoner på fisket fra 2011. Vitenskapsrådet presiseres at denne nyanseringen bør tillegges like stor vekt som det gitte standardrådet. Rådene om beskatning gjelder samlet beskatning av bestanden i elv og sjø.

De fem standardiserte rådene (med tre års vurderingsperiode) med tilhørende kriterier var som følger:

Råd 0: Denne bestanden tåler sannsynligvis høyere beskatning dersom sjøoverlevelsen blir som i de senere år.

Kriteria:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet siste tre år er høyere enn 75 %, og
- gjennomsnittlig prosentvis oppnåelse siste tre år er 140 % eller høyere.

Råd 1: Forvaltningsmålet er nådd for denne bestanden og det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak for å redusere beskatningen.

Kriterium:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet siste tre år er lik eller høyere enn 75 % (dvs. at forvaltningsmålet er nådd – for vurderingene beskrevet nedenfor er forvaltningsmålet ikke nådd).

Råd 2: Det er fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd for denne bestanden og beskatningen bør reduseres moderat for å sikre oppnåelse av gytebestandsmål.

Kriteria:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet de siste tre år er mellom 40 og 74 %, og
- gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse de siste tre år er 75 % eller høyere.

Råd 3: Det er sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd for denne bestanden og beskatningen bør reduseres betydelig for å sikre oppnåelse av gytebestandsmålet.

Kriteria:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet de siste tre år er mellom 20 og 39 %, og
- gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse de siste tre år er 60 % eller høyere.

Råd 4: Forvaltningsmålet er langt fra oppnådd for denne bestanden og beskatningen bør reduseres svært mye for å sikre oppnåelse av gytebestandsmål.

Kriterium:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet siste tre år er under 20 %.

Rådene er hierarkisk organisert (0 til 4), slik at dersom ikke begge kriteriene var oppfylt (i tilfeller der to kriterier er knyttet til vurderingen), ble et mer restriktivt råd benyttet.

Det er i de senere år innført betydelige restriksjoner på fiske etter laks, både i vassdragene og spesielt i sjøen. Dette kan i noen tilfeller ha gjort at det høstbare overskuddet er større enn det som er tatt ut. Dette gjorde at vitenskapsrådet fra 2010 innførte et råd som åpner for økt beskatning (råd 0 ovenfor). Sjøoverlevelsen er, til tross for en bedring for mellomlaks i deler av landet i 2011, fortsatt lav (se **kapittel 3**), og kriteriene for å gi et slikt råd må være strenge. Dette reduserer sannsynligheten for at eventuelle justeringer i beskatning skal true måloppnåelsen om sjøoverlevelsen blir ytterligere svekket. Vi stiller krav om høy sannsynlighet for måloppnåelse og høy prosentvis oppnåelse i de siste tre år

For råd 2 og 3 brukes trunkerte prosentvise måloppnåelser. Dette betyr at alle oppnåelsesprosenten over 100 % i simuleringene blir satt til 100 %. Dersom vi bruker den faktiske oppnåelsen vil gjennomsnittet kunne påvirkes sterkt av enkeltår med svært høy oppnåelse, og det er ut fra det teoretiske grunnlaget bak bestand-rekrutteringsforhold hos laks (Hindar mfl. 2011) ikke grunnlag for å anta at ekstra høy eggdeponering i ett år kan kompensere for manglende eggdeponering i andre år. Når vi skal vurdere om det høstbare overskuddet er større enn det som er beskattet i de siste år (kriteriene for råd 0) bruker vi imidlertid de estimerte oppnåelsesprosentene (ikke trunkert), men bruker en relativt steng grense (> 140 %) for på samme måte å ta høyde for at enkeltår med høy måloppnåelse kan ha stor betydning for gjennomsnittet. Vi presiserer at også dette rådet (råd 0) gjelder all beskatning på bestanden, både i sjø og elv.

Der det finnes datagrunnlag (gytefisktellinger) gir vi også ett av to mulige råd om beskatning for vassdrag der det ikke har vært åpnet for fiske etter villaks:

Råd 5 A: Ikke åpnet for fiske, men sannsynligvis et høstbart overskudd om innsiget blir som i de senere år.

Råd 5 B: Ikke åpnet for fiske og ikke et høstbart overskudd.

Kriteriet for råd 5 A er som for råd 0 at gjennomsnittlig prosentvis oppnåelse er 140 % eller høyere. Her kan imidlertid vurderingsperioden bli så kort som ett år, dersom vassdraget ikke ble åpnet for fiske første gang i 2011, eller der oppnåelsen ble estimert (ved gytefisktellinger) bare i 2011.

For noen vassdrag hadde vitenskapsrådet så lite kunnskap tilgjengelig at vurderingene ble svært usikre. Dette er vassdrag der fangststatistikken var oppgitt å ha svært store mangler (det vil si høy underrapportering av fangst), eller vi vurderte rapporteringen til å ha vært svært dårlig, eller hvor fangststatistikken manglet i ett av de to siste årene. Det er avgjørende for bestandsvurderingene at fangstrapporteringen er god. Vi ga følgende anbefalinger for disse vassdragene:

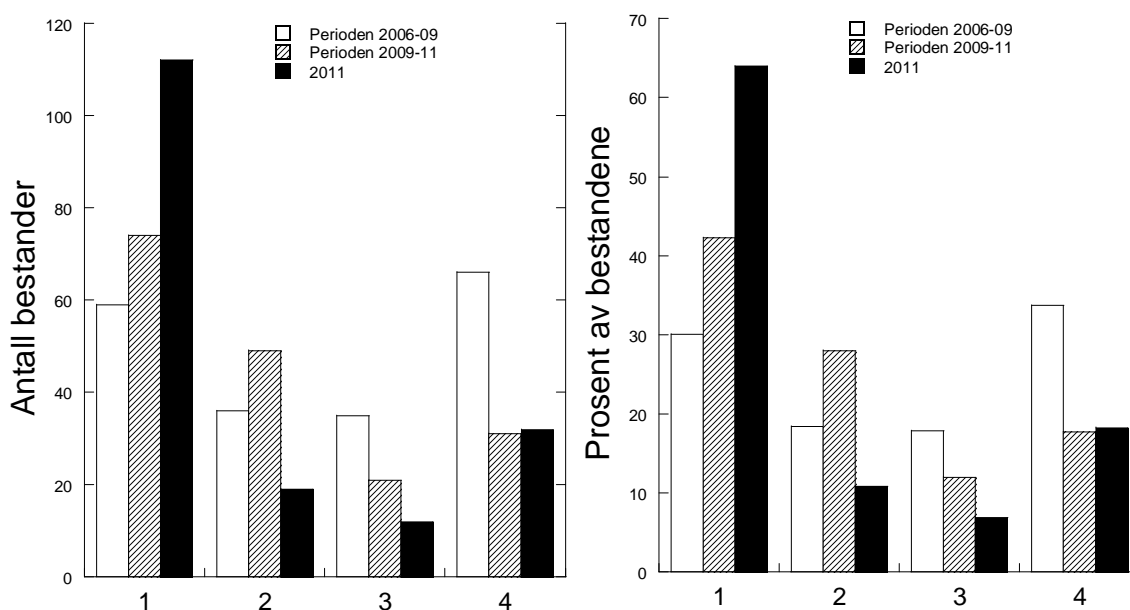
Uten pålitelig kunnskap om fangstene kan ikke vitenskapsrådet anbefale fangst i dette vassdraget.

Etter sesongen 2011 var det bare tre vassdrag hvor vi ga dette rådet.

5.2 Nasjonale og regionale trender for oppnåelse av gytebestandsmål og beskatning

Basert på den bestandsvise gjennomgangen av oppnåelse av gytebestandsmål (se vedleggsrapport, Anon. 2012) tegner vi her et nasjonalt bilde av trender i beskatning og måloppnåelse. Sannsynlighet for oppnåelse og prosentvis måloppnåelse av gytebestandsmål i perioden 2009-2011 ble estimert på ordinær måte for 175 laksevassdrag (Årgårdsvassdraget er delt i to deler), og måloppnåelsen ble vurdert med andre metoder i 11 vassdrag der det ikke ble åpnet for fiske i 2011. I tillegg er fem bestander i sidevassdrag i Tana vurdert, men bare Tana samlet er tatt med i analysene. Noen av analysene er således basert på de 175 bestandene som er vurdert på ordinær måte, mens andre er basert på alle de 186 (175+11) bestandene som er vurdert. Vi har også estimert totalbeskatning, overbeskatning og vurdert om det var et høstbart overskudd i 2011 for de samme bestandene (se Anon. 2011b for metodikk).

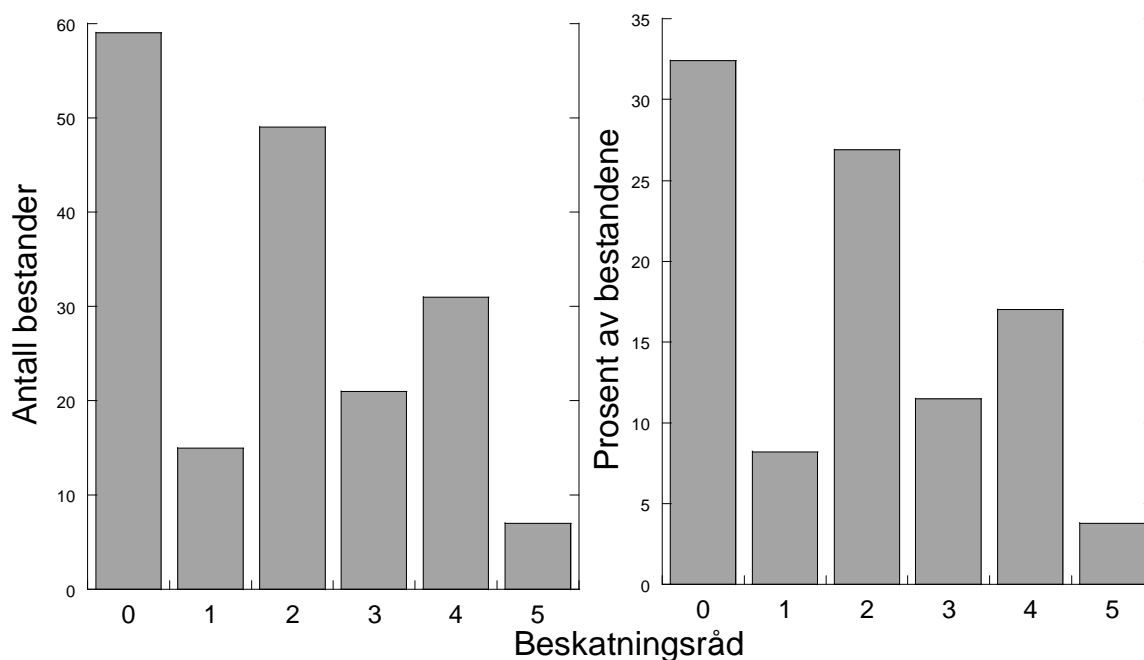
Gjennomsnittlig veid måloppnåelse i alle vurderte bestander var 84 % for perioden 2009-11 (veid med gytebestandsmålene og med 100 % som maksimum). Prosentvis måloppnåelse og sannsynlighet for måloppnåelse ble brukt som kriteria for beskatningsvurderinger og/eller råd om beskatning i de tre første årsrapportene fra vitenskapsrådet (Anon. 2009a, 2010a, 2011b) og i denne rapporten (se kap 5.1). En samlet vurdering av disse rådene viser en klar forbedring i måloppnåelsen fra perioden 2006-09 til perioden 2009-11, og det er i årets rapport gitt færre råd om store reduksjoner i beskatning (**figur 5.2**). Det er en ytterligere betydelig bedring i 2011, da 64 % av bestandene ble vurdert til å ha nådd gytebestandsmålene. I hovedsak kan bedringen fra 2006-09 til 2009-11 tilskrives strengere reguleringer av fiske, men et betydelig høyere innsig av mellomlaks i Sør-Norge og Vest-Norge i 2011 bidro svært mye til bedre måloppnåelse i mange bestander i disse regionene.



Figur 5.2. Antall bestander (venstre) og andelen (høyre) av de vurderte bestandene som ble gitt råd 1 “forvaltningsmålet er nådd (inkluderer også bestander som det er sannsynlig at tåler høyere beskatning – råd 0)”, råd 2 “fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd”, råd 3 “sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd” og råd 4 “forvaltningsmålet langt fra nådd”, basert på perioden 2006 til 2009, perioden 2009 til 2011 samt for 2011 dersom disse hadde vært vurdert alene. Samme figur er også vist i **kapittel 6**.

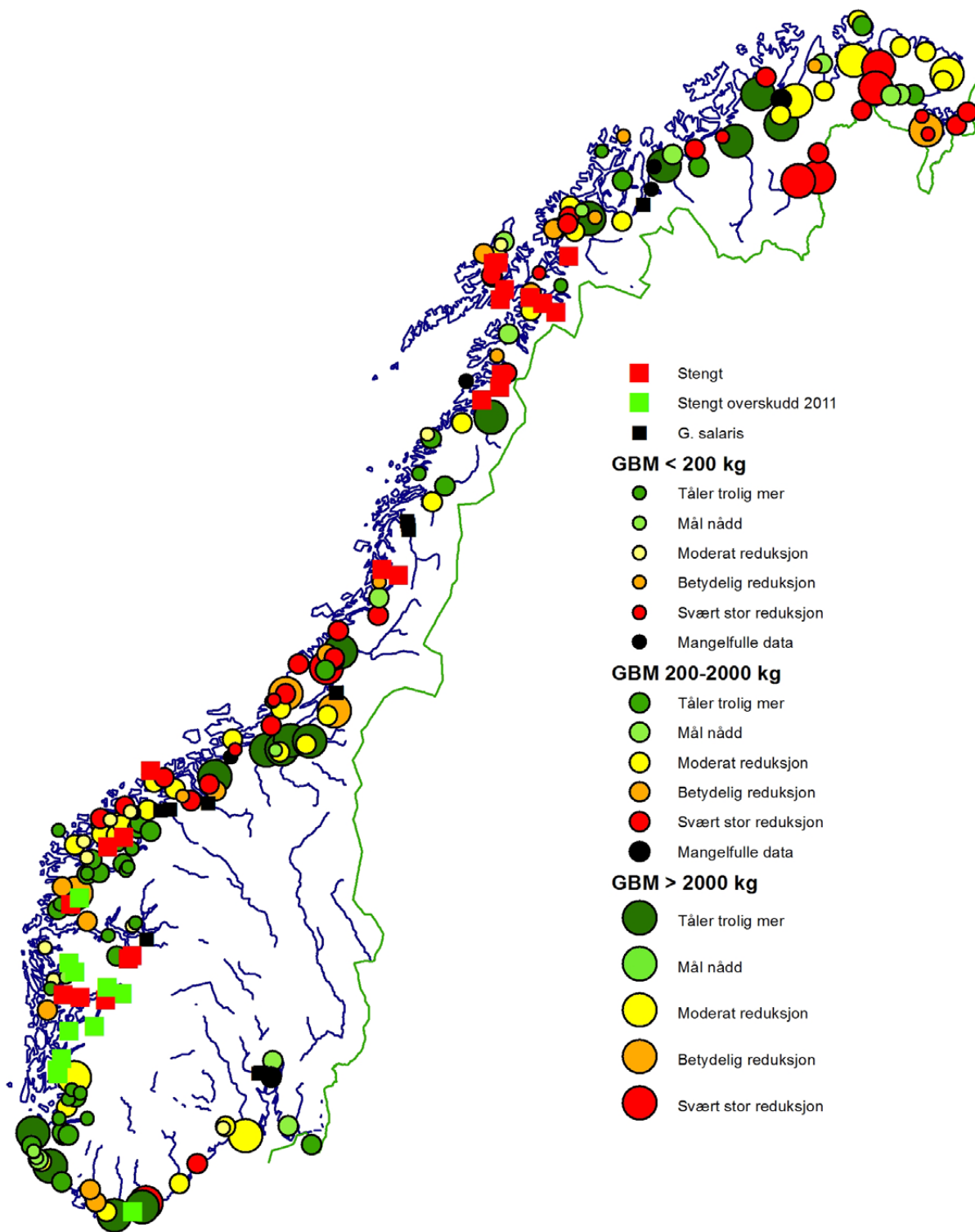
Flere bestander som tidligere har fått råd 1 (forvaltningsmålet er nådd) har i årets rapport fått råd om at bestanden sannsynligvis tåler høyere beskatning (råd 0, **figur 5.3**). I alt var det 59 bestander (34 %) som fikk råd 0 basert på vurderingen av perioden 2009-11, noe som er 7 flere enn i forrige vurdering. Om rådene hadde vært basert på 2011 alene, ville andelen bestander med dette rådet ha passert 50 %. Til sammen ble forvaltningsmålene for perioden 2009-11 nådd i 41 % av bestandene (59 + 15 = 76 bestander). Dette innebærer at beskatningen ble vurdert til å ha vært for høy for 55 % av bestandene (råd 5 ikke inkludert), hvor beskatningen anbefales redusert fra moderat (27 %) til svært mye (17 %). Tar vi hensyn til usikkerheten, både i målene og i vurderingen av måloppnåelse, ved å bare inkludere bestander hvor måloppnåelsen sannsynligvis eller sikkert er for dårlig (råd 3 eller 4) er beskatningen for høy for ca 29 % av

bestandene. Som det vil framgå nedenfor er dette ikke synonymt med at disse bestandene er sterkt overbeskattet.

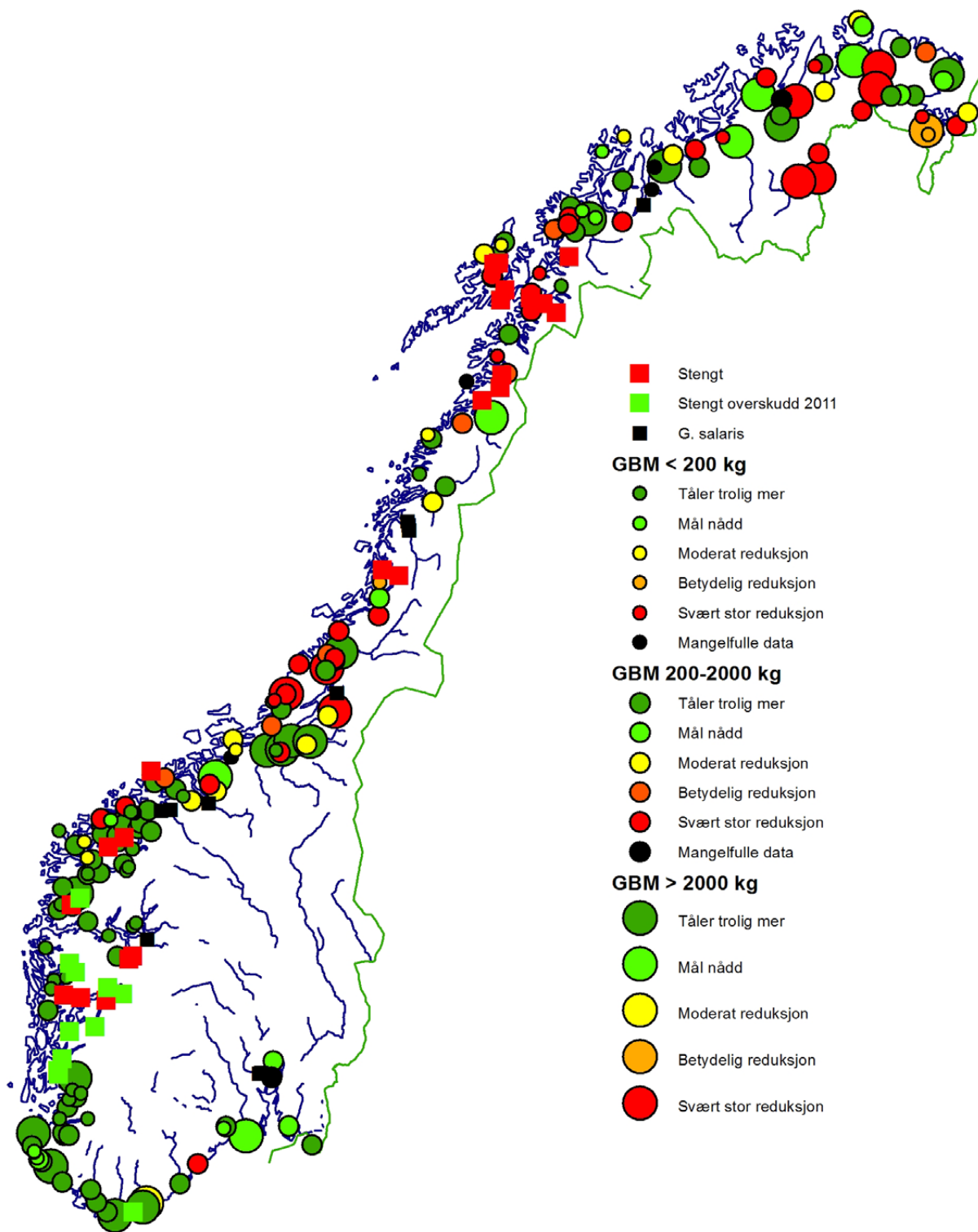


Figur 5.3. Antall bestander (venstre) og andelen (høyre) av de vurderte bestandene som ble gitt råd 0 “bestanden tåler sannsynligvis høyere beskatning”, råd 1 “forvaltningsmålet er nådd”, råd 2 “fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd”, råd 3 “sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd”, råd 4 “forvaltningsmålet langt fra nådd” og råd 5 “mangler pålitelig kunnskap” basert på perioden 2009-11, som er den perioden som er utgangspunktene for rådene gitt i denne rapporten.

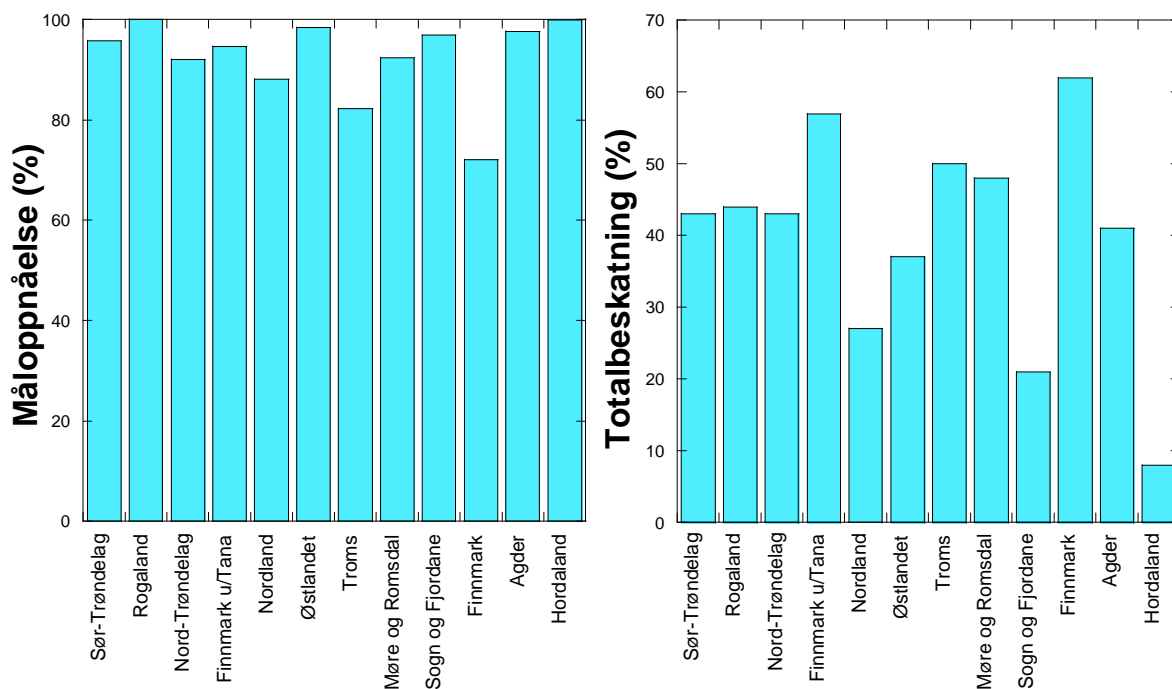
En kartmessig oversikt over beskatningsrådene, samt stengte vassdrag og vassdrag med *G. salaris* for perioden 2009-11 og for 2011 alene er gitt i **figur 5.4** og **5.5**. En fylkesvis vurdering av prosentvis oppnåelse av gytebestandsmålene viser en betydelig bedring fra 2010 til 2011 (se **kapittel 6**), og måloppnåelsen ble god i alle fylkene som fikk økning i innsig av mellømlaks i 2011 (**figur 5.6**). Oppnåelsen var dårligst i Finnmark med Tana, men dette styres i høy grad av situasjonen i Tana, og for Finnmark uten Tana var gjennomsnittlig måloppnåelse god. Estimert totalbeskatningen i 2011 (**figur 5.6**) var spesielt lav i Hordaland (8 %), fulgt av Sogn og Fjordane (21 %) og Nordland (27 %), og høyest i Finnmark med Tana (57 %).



Figur 5.4. Kart med oversikt over råd om beskatning (råd 0-4, samt manglende grunnlag for vurdering) basert på perioden 2009-2011, gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag og vassdrag hvor det ikke er gitt vurderinger fordi bestanden er infisert med G. salaris er også vist. Stengte vassdrag er sortert etter om det sannsynligvis var eller ikke var et høstbart overskudd i 2011.



Figur 5.5. Kart med oversikt over råd om beskatning (råd 0-4, samt manglende grunnlag for vurdering) som ville ha blitt gitt om vurderingene bare ble basert på situasjonen i 2011, gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag og vassdrag hvor det ikke er gitt vurderinger fordi bestanden er infisert med G. salaris er også vist. Stengte vassdrag er sortert etter om det sannsynligvis var eller ikke var et bostbart overskudd i 2011.



Figur 5.6. Gjennomsnittlig prosentvis oppnåelse av gytebestandsmålene (100 % er full oppnåelse; venstre figur) og total beskatningsrate (gjennomsnittlig prosent av innsiget fra havet som ble beskattet i både sjø- og elvefisket; høyre figur) for bestander i de ulike fylkene i 2011. Merk at Østlandet består av fylkene Østfold, Oslo og Akershus, Buskerud, Vestfold og Telemark, at Aust- og Vest-Agder er slått sammen til Agder, og at Finnmark er vist med og uten Tana. Fylkene er sortert etter måloppnåelse i 2010 (fra venstre til høyre, se **figur 6.3**). Både måloppnåelsen og totalbeskatningen er veid med gytebestandsmålet, slik at større bestander teller mer enn små bestander i gjennomsnittene. Merk også at beskatningen er beregnet per kilo fisk slik at store fisk teller mer enn små fisk. Vi har ikke justert for urapportert fangst. Dette bidrar til at beskatningsratene blir noe lavere enn om de beregnes fra simuleringene av lakseinnslag (**kapittel 2**).

Overbeskatning ble definert i Anon. (2011a) som grad av reduksjon i gytebestand under gytebestandsmålet på grunn av beskatning. Denne definisjonen innebærer at ikke all beskatning på bestander som ikke når sine gytebestandsmål er å betrakte som overbeskatning. Vi har datagrunnlag for å estimere for overbeskatning i 2010 og 2011. En kartmessig framstilling av overbeskatning i enkelbestandene i 2011 er gitt i **figur 5.7** (se også tilsvarende figur for 2010 i Anon. 2011b), hvor overbeskatningen er klassifisert fra “ingen” til “stor” (firedelt skala) i samsvar med vitenskapsrådets forslag til klassifisering av påvirkningsfaktorer i kvalitetsnormer for laks (Anon. 2011a). Det ble i 2011 estimert overbeskatning for 48 (25 %) av de vurderte bestandene (totalt 189 bestander). Overbeskatningen ble vurdert som liten (< 10 %) i 15 bestander, som moderat (10-30 %) i 20 bestander og som stor (>30 %) i 13 bestander. En fylkesvis analyse (**figur 5.8**) viser at overbeskatningen i gjennomsnitt var moderat i Finnmark (inklusive Tana) både i 2010 og 2011 og i Møre og Romsdal i 2010. I Møre og Romsdal var den imidlertid liten i 2011. I Finnmark uten Tana var overbeskatningen liten i begge år. I de andre fylkene var det liten eller ingen overbeskatning. De største endringene fra 2010 til 2011 var at overbeskatningen i gjennomsnitt er redusert eller borte i den delen av landet (Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland, Agder og Østlandet) hvor innsiget av mellomlaks økte mye fra 2010 til 2011.

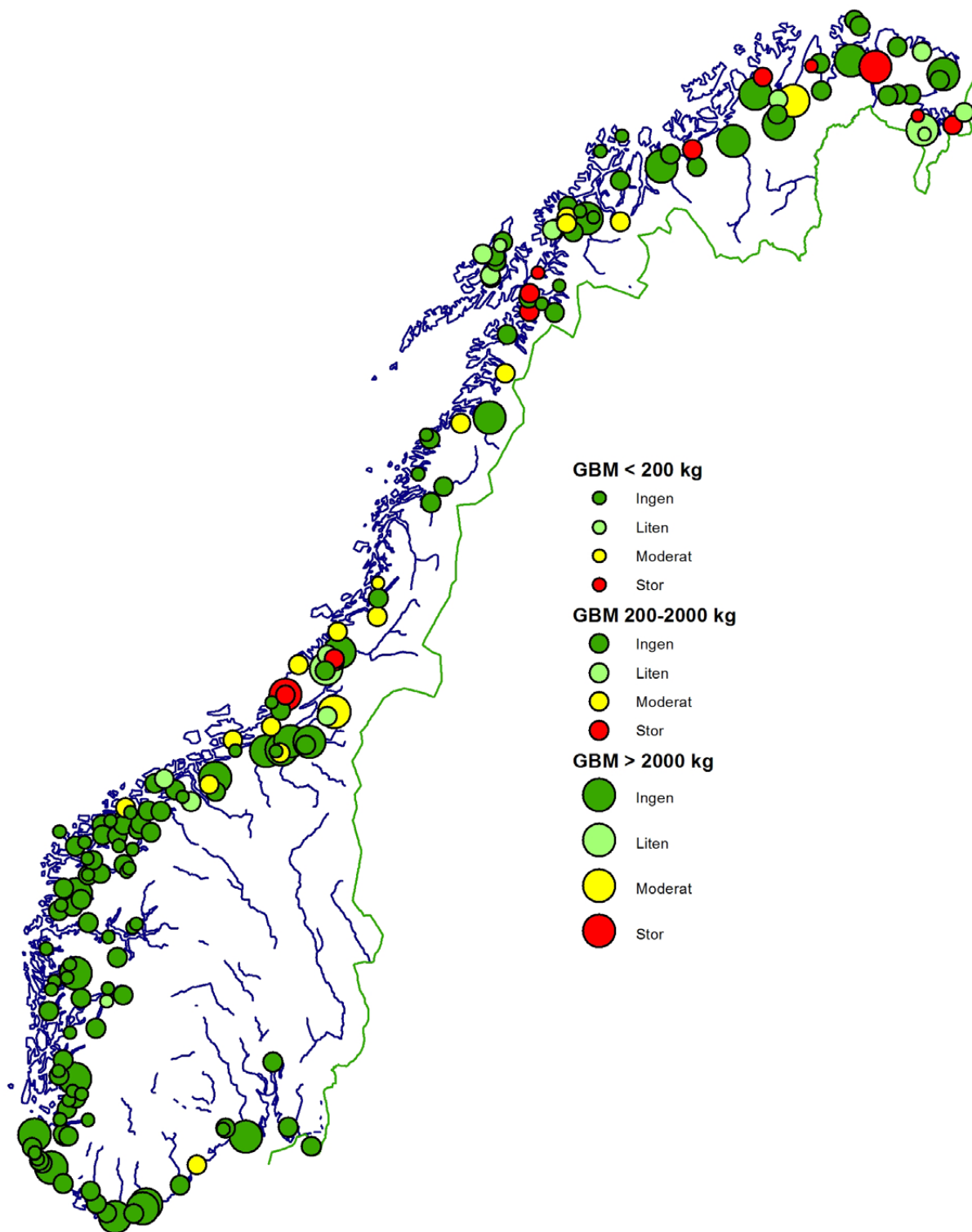
Det presiseres at overbeskatning slik det her er definert (grad av reduksjon i gytebestand under gytebestandsmålet på grunn av beskatning) ikke nødvendigvis identifiserer beskatning i

seg selv som en viktig trusselfaktor. I mange tilfeller kan innsiget være redusert av andre årsaker, og vi kan estimere overbeskatning også der beskatningen er lav eller svært lav. For å se nærmere på dette har vi for 2010 (se også Anon. 2011b) og 2011 estimert den maksimale beskatning bestandene tåler om de skal nå gytebestandsmålene, og en fylkesvis vurdering er gitt i **figur 5.8**. Her framgår det at bestandene i Hordaland i 2010 i gjennomsnitt bare tålte en beskatning på 10 % av innsiget, mens bestandene i Finnmark uten Tana, Trøndelagsfylkene og Rogaland i gjennomsnitt tålte mellom 57 og 67 % beskatning. I Hordaland er det opplagt at det var andre faktorer hadde større betydning for bestandssituasjonen i 2010 (se **kapittel 6**), og overbeskatning var ikke primærproblemet. I 2011 økte innsiget av mellomlaks så mye til Sør-Norge og Vest-Norge (opp til Hustadvika) at maksimalt tålt beskatning i fylkene i denne delen av landet økte betydelig og kom opp på nivå med de andre fylkene. I Hordaland økte maksimal tålt beskatning fra 10 % i 2010 til 59 % i 2011.

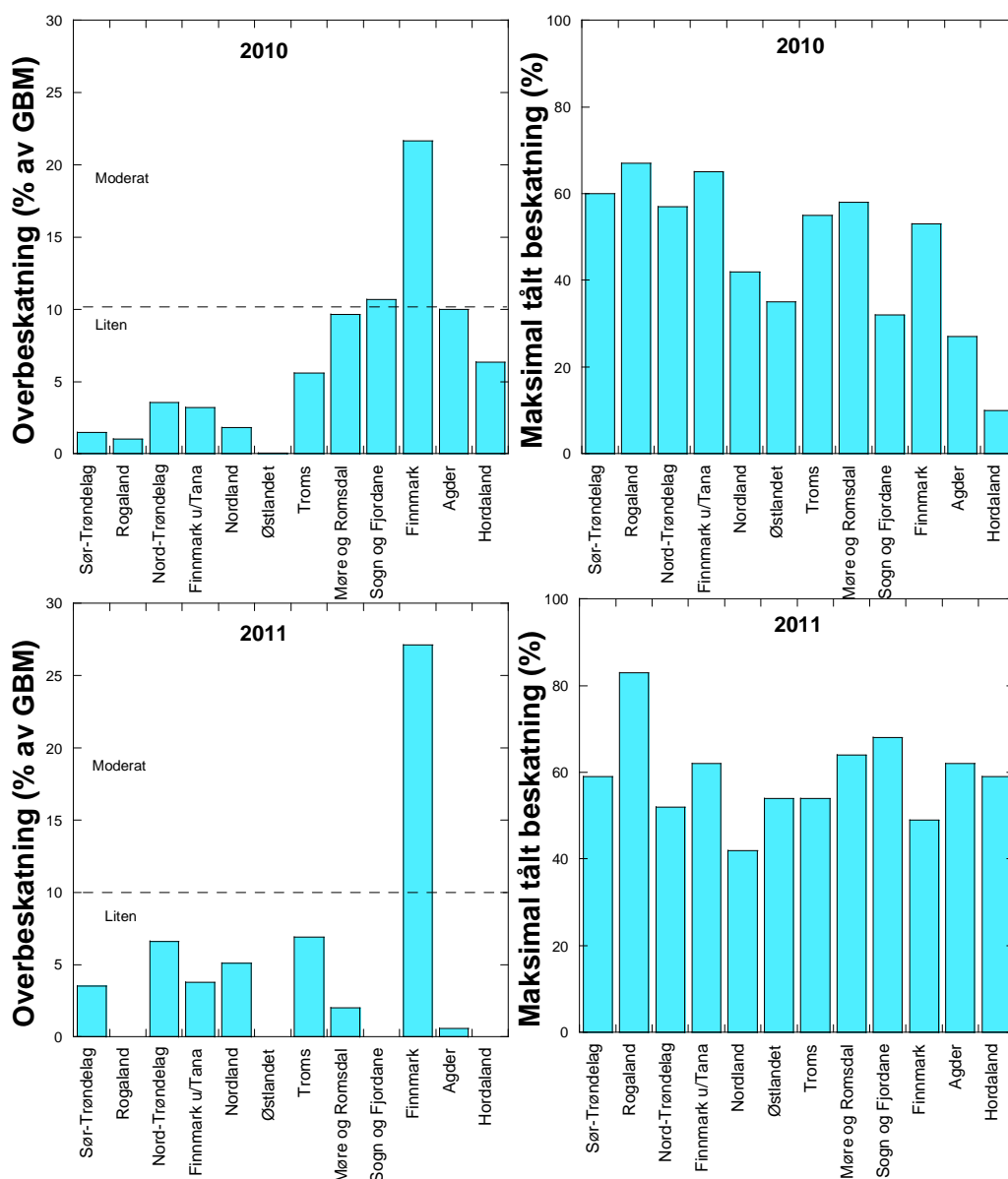
I 23 bestander (12 %) var det sannsynligvis ikke et høstbart overskudd i det hele tatt i 2011 (**figur 5.9**). Dette er 13 færre bestander enn i 2010. I tillegg var det 8 bestander hvor det var usikkert om det var et høstbart overskudd. I 16 % (23 + 8) av bestandene var altså det estimerte innsiget mindre enn gytebestandsmålet, eller svært nær gytebestandsmålet. Bedringen fra 2010 til 2011 kom i hovedsak i Sør-Norge og Vest-Norge som fikk den kraftige økningen i innsig av mellomlaks, mens det var små endringer i resten av landet. I Tanavassdraget sett samlet var det et høstbart overskudd både i 2010 og 2011. I to av de fem norske sidevassdragene som ble vurdert (Laksjohka og Karasjohka) var det imidlertid sannsynligvis ikke et høstbart overskudd i 2010 (vi har ikke tilsvarende estimater for 2011).

Av de 48 overbeskattede bestandene i 2011 (se ovenfor) var det således sannsynligvis ikke eller usikkert om det var et høstbart overskudd i 31 av bestandene (23+8). Det er sannsyng at innsiget i mange av disse er redusert av andre årsaker, men vitenskapsrådet har ikke vurdert dette nærmere i denne rapporten. Det var altså 17 bestander (9 %) som ble klassifisert som overbeskattet og som samtidig i utgangspunktet hadde et høstbart overskudd. I 9 av disse ble overbeskatningen klassifert som liten (lavere enn 10 %)

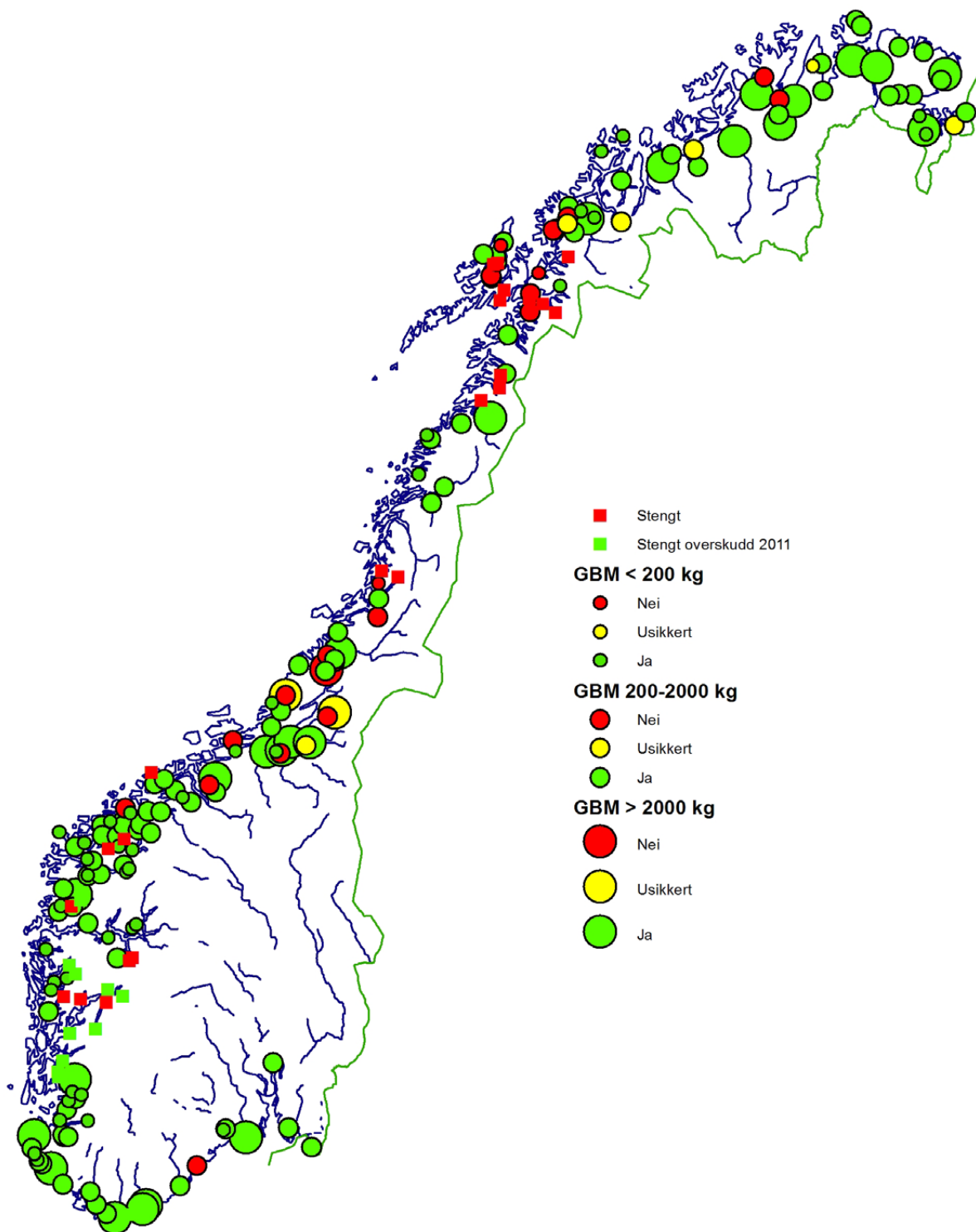
I tråd med vitenskapsrådets trusselvurdering i fjorårets rapport (Anon. 2011) og på grunn av ytterligere forbedring i 2011 (se ovenfor) vurderes overbestatning generelt, men med unntak for bestandene i Tanavassdraget (se også Anon. 2012b), ikke lengre som en betydelig trussel mot laksebestandene i Norge.



Figur 5.7. Kart med klassifisering av overbeskatning (grad av reduksjon i gytebestand under gytebestandsmålet på grunn av beskatning; i prosent av gytebestandsmålet): ingen overbeskatning: 0 %, liten: < 10 %, moderat: 10-30 % og stor: > 30 %; alle som prosent av gytebestandsmålet) i 2011, gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene.



Figur 5.8. Gjennomsnittlig overbeskatning i prosent av gytebestandsmålene (GBM; venstre panel) og gjennomsnittlig maksimal beskatningsrate som kan tåles (i både sjø- og elvefisket; høyre panel) om gytebestandsmålene skal nås for bestander i de ulike fylkene i 2010 (øvre panel) og 2011 (nedre panel). Stiplet linje i venstre figurer angir grensen mellom liten og moderat påvirkning av overbeskatning som definert i Anon. 2011a (grensen mellom moderat og stor effekt er ved 30 % av GBM). Merk at Østlandet består av fylkene Østfold, Oslo og Akershus, Buskerud, Vestfold og Telemark, at Aust- og Vest-Agder er slått sammen til Agder, og at Finnmark er vist med og uten Tana. Både overbeskatning og maksimalbeskatning er veid med gytebestandsmålet, slik at større bestander teller mer enn mindre bestander i gjennomsnittene.



Figur 5.9. Kart med klassifisering av om det i 2011 med rimelig sikkerhet kan antas at det var et høstbart overskudd (Ja = estimert innsig større enn 110 % av gytebestandsmålet), om det var usikkert (estimert innsig mellom 100 og 110 % av gytebestandsmålet), eller om det med rimelig sikkerhet ikke var et høstbart overskudd (Nei = estimert innsig mindre enn gytebestandsmålet), gruppert etter størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag er også gitt, gruppert etter om det sannsynligvis var et høstbart overskudd eller ikke.

6 SAMLET UTVIKLINGSBESKRIVELSE

Til tross for en liten økning i innsig av laks til Norge fra 2009 til 2010 og en betydelig økning i innsig av mellomlaks til Sør- og Vest-Norge i 2011, har innsiget (i antall laks) vist en negativ trend både fra 1983 til 2011 (56 % reduksjon fra de fire første til de fire siste årene i serien) og fra 1989 til 2011 (37 % reduksjon). Hovedårsaken til det reduserte innsiget av laks er en sterk reduksjon i innsiget av smålaks (< 3 kg). Størrelsesgruppen smålaks (< 3 kg) har normalt bestått av fisk som har vært ett år i sjøen (ensjøvinterlaks), men i perioden 2007-11 (se **figur 2.31**) bestod 25-30 % av smålaksen av fisk som hadde et lengre opphold i sjøen (hovedsakelig tosjøvinterlaks). Dette gjør at innsiget av ensjøvinterlaks i årene etter 2006 er enda mindre enn det beregningene av smålaksinnsiget antyder.

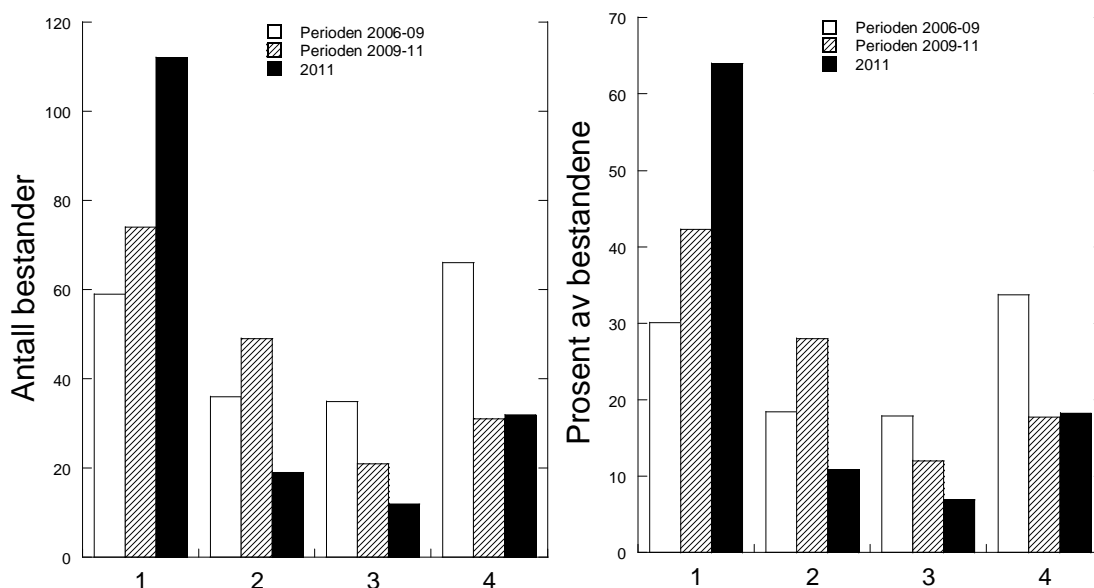
Innsiget av mellom- og storlaks har vært relativt stabilt etter 1989 for landet som helhet, men i 2011 økte innsiget av mellomlaks til Sør- og Vest-Norge betydelig. Ut fra fangstene i de enkelte vassdragene ser det ut til at denne økningen kom i så godt som alle bestander sør for Hustadvika i Møre og Romsdal. Til tross for at økningen ikke kom i hele landet er estimert innsig av mellomlaks til Norge samlet sett det nest høyeste i tidsserien etter 1993 (da mellomlaks for første gang ble rapportert for seg i fangststatistikken). Dette var det mest framtrædende utviklingstrekket for laks i Norge i 2011.

For å kompensere for redusert innsig har fisket etter laks blitt betydelig begrenset gjennom reguleringer. Det ble innført betydelige restriksjoner både i 2008, 2009 og 2010, og restriksjoner i noen vassdrag i 2011. Redusert beskatning har gitt et betydelig bidrag til at oppnåelse av gytebestandsmålene bedret seg mye fra perioden 2006-09 til perioden 2009-11 (**figur 6.1**). I Sør- og Vest-Norge ga det store innsiget av mellomlaks i 2011 en betydelig bedring i måloppnåelsen i mange bestander, og i flere av de vassdragene som ikke har vært åpnet for fiske på mange år ble gytebestandsmålet nådd for første gang i 2011 (etter at de ble stengt). Viktigst for dette resultatet var det store innsiget av stor fisk (mellomlaks) med mye rogn. Strengt reguleringer som ga lav beskatning i 2011 var også viktig for god oppnåelse i flere enkeltbestander i regionene. For Norge samlet er det først og fremst reguleringene av sjøfiske som har bidratt til redusert beskatning, mens innførte restriksjoner (inklusive stenging av vassdrag) og økt gjenutsetting av laks i vassdragene har bidratt til bedre oppnåelse av gytebestandsmål i mange enkeltvassdrag (se vedleggsrapport Anon. 2012). Vi har ikke sett nærmere på effektene av de ulike reguleringene i denne rapporten.

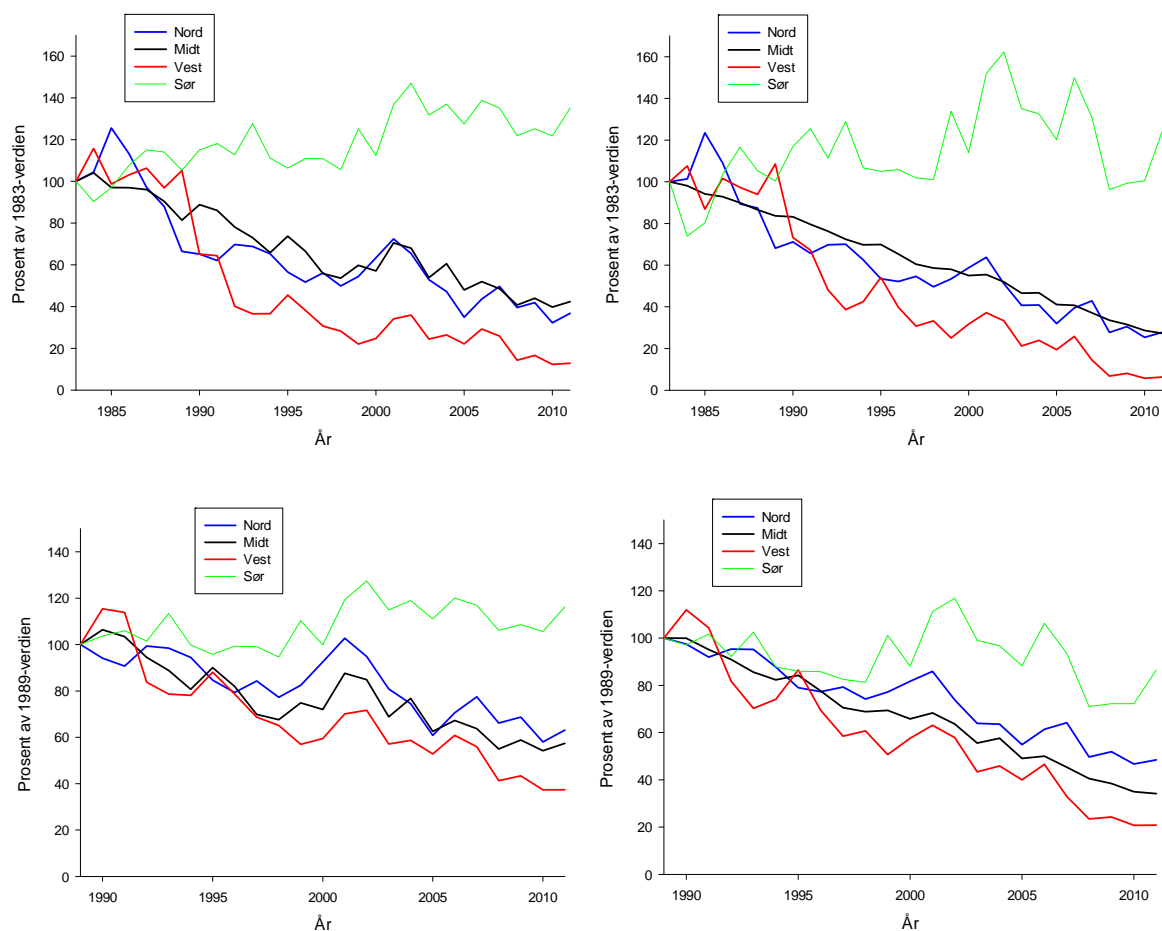
Oppnåelse av gytebestandsmålene ble likevel vurdert som (sannsynligvis eller sikkert) for dårlig til at forvaltningsmålet var nådd (gitt råd 3 eller 4, se **figur 6.1**) for 29 % av bestandene. For mange av disse bestandene ble imidlertid beskatningen vurdert til å være lav eller svært lav. Det ble estimert overbeskatning for 48 (25 %) av de vurderte bestandene i 2011 (se **kapittel 5.2**), men for 31 av bestandene var det sannsynligvis ikke eller usikkert om det var et overskudd (innsig likt eller under gytebestandsmålet). Det er sannsynlig at innsiget i mange av disse er redusert av andre årsaker. Det var således 17 bestander (9 %) som ble klassifisert som overbeskattet og som i utgangspunktet hadde et høstbart overskudd.

Trenden med reduksjon i innsiget av laks i perioden 1983-2011 og perioden 1989-2011 (perioden etter at drivgarnsfisket var stoppet) er ikke like sterk i hele landet, og reduksjonen er størst i region Vest-Norge (Hordaland og Sogn og Fjordane) både for all laks samlet og for smålaks (**figur 6.2**). Fram til 2010 var dette den eneste regionen der også innsiget av mellom- og storlaks hadde avtatt signifikant etter 1989 (Anon. 2011b), men når økningen i innsig av mellomlaks til denne regionen i 2011 inkluderes, blir trenden ikke lenger signifikant. Innsiget har endret seg minst i Sør-Norge og Nord-Norge uten Tana, og i disse regionene har innsiget av mellom- og storlaks økt (nær signifikant) etter 1989. I en samlet vurdering av trender i

fangststatistikk fra elvene i Norge og Skottland (1969-2002) fant også Vøllestad mfl. (2009) at utviklingen i fangst i Vest-Norge skiller seg negativt ut i forhold til andre norske regioner.



Figur 6.1 Antall bestander (venstre) og andelen (høyre) av de vurderte bestandene som ble gitt råd 1 “forvaltningsmålet er nådd (inkluderer også bestander som det er sannsynlig at tåler høyere beskatning – råd 0)”, råd 2 “fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd”, råd 3 “sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd” og råd 4 “forvaltningsmålet langt fra nådd”, basert på perioden 2006 til 2009, perioden 2009 til 2001 samt for 2011 dersom dette hadde vært vurdert alene. Samme figur er også vist i **kapittel 5.2**.



Figur 6.2. Trendlinjer for innsig av laks til region Sør-Norge (strekningen Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Hordaland og Sogn og Fjordane), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland) for perioden 1983 til 2011 (øvre panel) uttrykt i prosent av 1983-verdien fra ARIMA (1,0,0) trendanalysemodeller og for perioden etter 1989 (nedre panel) da dringarnfisket opphørte i prosent av 1989-verdien. Trendene er gitt for all laks samlet (venstre panel) og for smålaks separat (høyre panel).

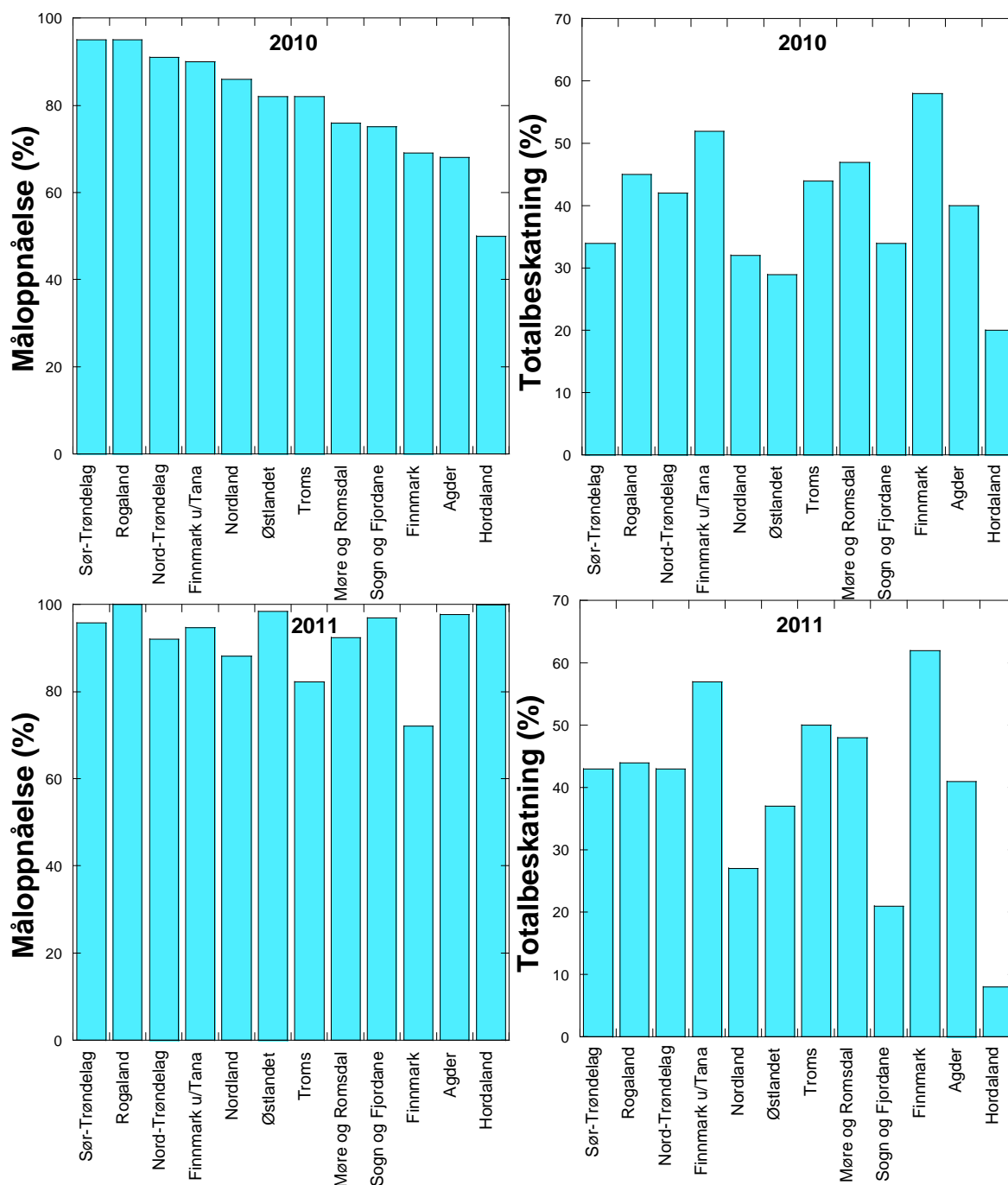
Vi har nå to år (2010 og 2011) hvor vi både har estimater av oppnåelse av gytebestandsmål og totalbeskatning som kan analyseres på fylkesnivå. Gjennomsnittlig måloppnåelse var i 2010 betydelig dårligere i Hordaland (50 % oppnåelse av gytebestandsmålet) enn i de andre fylkene, selv om totalbeskatningen på bestandene var betydelig lavere i Hordaland sammenlignet med de andre fylkene (bare gjennomsnittlig 20 % av laksen som kom tilbake fra havet til Hordaland ble beskattet i sjø og elv totalt, **figur 6.3**). Dårlig måloppnåelse til tross for svært lav beskatning ble i forrige rapport knyttet til det avvikende lave innsiget til region Vest-Norge (Anon. 2011b). Agder-fylkene hadde nest dårligste gjennomsnittlige måloppnåelse i 2010, noe som har sammenheng med at de fleste bestandene er under reetablering etter kalkingstiltak mot forsuring. Finnmark hadde også relativt dårlig måloppnåelse (tredje laveste gjennomsnittet), men dette kan primært forklares med den dårlige situasjonen i Tana, og i resten av Finnmark var måloppnåelsen betydelig bedre (**figur 6.3**).

Det var en generell bedring i måloppnåelsen i alle fylker (marginalt i Troms og Sør-Trøndelag), fra 2010 til 2011 (**figur 6.3**). I samsvar med det regionale mønstret for økning i

innsig av mellomlaks var økningen i måloppnåelsen størst i fylkene Møre og Romsdal og sørover til og med Østlandet. Aller størst var økningen i Hordaland, der måloppnåelsen var dårligst i 2010 og gjennomsnittlig måloppnåelse økte fra 50 % til nesten 100 %. Nest størst var forbedringen fra 2010 til 2011 i Agder, fulgt av Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal, mens forbedringen var liten i Rogaland der oppnåelsen allerede var god i 2010. Totalbeskatningen i alle fylkene samlet var svært lik i 2010 og 2011 (ca 44 %), men beskatningen i Hordaland ble redusert ytterligere fra 20 % i 2010 til 8 % i 2011. Dette kan trolig knyttes til et stort innsig av mellomlaks kombinert med strenge reguleringer (tilnærmet ikke fiske i sjøen, flere vassdrag der det ikke var åpnet for fiske og generelt strenge reguleringer der det var fiske). Innsiget av mellomlaks til Hordaland var så stort i 2011 at selv med beskatningsnivå likt med de andre fylkene ville måloppnåelsen ha blitt god i 2011 (se estimat av maksimum totalbeskatning i kapittel 5.2). Totalbeskatningen var for øvrig lav i Sogn og Fjordane og Nordland, og også i 2011 høyest i Finnmark inklusive Tana.

Trenden med redusert totalinnsig, og spesielt lavt innsig av smålaks, finner vi også i andre land. I den årlige rapporten fra ICES sin arbeidsgruppe for laks (ICES 2012) beskrives en generell trend for redusert sjøoverlevelse i både nordlige og sørlige områder. Både i ICES region nord (Norge, Sverige, nordlige Island, Finland og Russland) og ICES region sør (Frankrike, sørlige Island, Irland og Storbritannia) var innsiget av ensjøvinter laks i årene 2007-2009 de laveste i tidsseriene som går henholdsvis fra 1970-tallet i sør og fra begynnelsen av 1980-tallet i nord. I 2010 økte imidlertid innsiget av ensjøvinterlaks i begge regionene, for så å avta noe igjen i begge regionene i 2011. For mellom- og storlaks i ICES region nord ligner utviklingen på den vi ser i Norge (innsiget til Norge utgjør da også over halvparten av innsiget av mellom- og storlaks i denne regionen), med relativt små endringer i innsiget etter 1989. I ICES region sør har innsiget av mellom- og storlaks vært svært lavt siden midt på 1990-tallet. Innsiget av mellom- og storlaks økte imidlertid i 2011 både i den sørlige og nordlige regionen. Økningen i innsiget av større laks var mest markant i Norge og Sverige i den nordlige regionen, og i Frankrike, England og Wales, Nord-Irland og Skottland i den sørlige regionen. ICES sin produktivitetsparameter for laks viste en bedring både i den sørlige og nordlige regionen fra 2009 til 2010 (ICES 2012). I Irland og Russland var det ingen økning i innsiget av større laks i 2011, mens det i Finland (Tana) og Island var en nedgang. Utviklingen i Island er forskjellig fra resten av Europa med høyere overlevelse av ensjøvinter laks i de senere år enn tidligere på 2000-tallet.

Det er liten tvil, basert på både de internasjonale analysene (ICES 2010, 2011, 2012) og våre vurderinger (se kapittel 3), at forholdene i havet (som beite- og temperaturforhold) har bidratt til både redusert innsig av smålaks og redusert gjennomsnittsstørrelse for ensjøvinterfisk. En slik storskala trend kan likevel påvirkes i ulike retninger av mer lokale eller regionale forhold både i sjø og vassdrag, slik vi ser på en europeisk skala, for eksempel med bedre overlevelse og bedre utvikling både i Island og Skottland enn i resten av Europa.



Figur 6.3. Gjennomsnittlig prosentvis oppnåelse av gytebestandsmålene (100 % er full oppnåelse; venstre figur) og total beskatningsrate (gjennomsnittlig prosent av innsiget fra havet som ble beskattet i både sjø- og elvefisket; høyre figur) for bestander i de ulike fylkene (totalt 210 bestander) i 2010 (totalt 210 bestander, øvre panel) og 2011 (totalt 192 bestander, nedre panel). Merk at Østlandet består av fylkene Østfold, Oslo og Akershus, Buskerud, Vestfold og Telemark, at Aust- og Vest-Agder er slått sammen til Agder, og at Finnmark er vist med og uten Tana. Fylkene er sortert etter måloppnåelse i 2010 (fra venstre til høyre). Både måloppnåelsen og totalbeskatningen er veid med gytebestandsmålet, slik at større bestander teller mer enn små bestander i gjennomsnittene. Merk også at beskatningen er beregnet per kilo fisk slik at store fisk teller mer enn små fisk. Vi har ikke justert for urapportert fangst. Dette bidrar til at beskatningsratene blir noe lavere enn om de beregnes fra simuleringene av lakseinnsig (kapitel 2.1).

Som nevnt ovenfor er bestandsutviklingen forskjellig også i ulike deler av Norge, med særlig dårlig utvikling både i innsig av laks og oppnåelse av gytebestandsmålene på deler av Vestlandet fram til og med 2010, til tross for store begrensninger i fisket. I 2011 økte innsiget av mellomlaks til Sør-Norge og Vest-Norge betydelig, og dette ga god oppnåelse av gytebestandsmålene i svært mange av vassdragene sør for Hustadvika for dette året isolert. Mønstrer med økt innsig av mellomlaks finnes også på europeisk skala, og overlevelsen til tosølvinter laks ser ut til å ha vært spesielt god fra vestkysten av Sverige, via Østlandet og Sørlandet til de britiske øyer (med unntak av Irland) og opp langs Vest-Norge til Hustadvika i Møre og Romsdal. Med en slik geografisk samvariasjon i utvikling i innsig av mellomlaks, er det overveiende sannsynlig at det er forhold i havområdene som har vært gunstige for overlevelse av denne årsklassen av mellomlaks. Samtidig ser økningen i innsig av mellomlaks til region Vest-Norge ut til å være minst like stor som i de andre områdene. Dette betyr at regionale faktorer som reduserer overlevelsen i tidlig marin fase (fjord og kyst) ikke kan ha virket sterkt for denne årsklassen (i hovedsak smolt som vandret ut fra vassdragene våren 2009 og returnerte som mellomlaks i 2011) for region Vest-Norge samlet sett.

Vitenskapsrådet har tidligere påpekt at lakselusinfeksjoner er en regional faktor som har påvirket innsig og bestandsstatus negativt på deler av Vestlandet og i Hardangerfjorden spesielt (Anon. 2011b). Det store innsiget av mellomlaks til denne regionen i 2011 kan ikke ha oppstått om lakselus hadde vært en *sterk* påvirkningsfaktor for denne smoltårsklassen. I rapporten fra nasjonal lakselusovervåking (Bjørn mfl. 2010) ble det om situasjonen i Hardangerfjorden i 2009 skrevet: «*Årets undersøkelse viste et moderat til høyt infeksjonsstryk i de ytre delene av fjordsystemet. I tillegg viste undersøkelser av prematur tilbakevandrende sjørret i dette fjordsystemet at store mengder sjørret vandret tilbake til elveosene pga. lakselusinfeksjoner. Infeksjonene her kom senere enn i 2008 og var på et litt lavere nivå. Alle disse dataene indikerer at lakselus kan ha vært en betydelig populasjonsregulerende faktor i dette fjordsystemet.*». Denne konklusjonen ser i utgangspunktet ikke ut til å stemme for laks Hardangerfjorden generelt. Imidlertid kan, som vitenskapsrådet påpekte i forrige rapport (Anon. 2011b), smoltens utvandringstidspunkt fra elvene og varighet av vandringen i fjordsystemet ha stor betydning for hva slags smittepress smolten utsettes for.

Uni Miljø har sammenstilt data fra gytefisktelling i 18 elver i Hardangerfjorden fra 2004 til 2011 for å se på tetthet av laks og ørret (fisk pr arealenhet) i forhold til vandringsavstand fra elv til utgangen av fjorden og fant en negativ sammenheng mellom tetthet av gytelakslaks og avstand til kysten, med høyere tettheter av laks i elver hvor smolten har kort vandringsvei, men ingen sammenheng for ørret (Vollset mfl., innsendt). Mønsteret forklares primært med at laks som stammer fra elver langt inne i fjordsystemet som har den lengste fjordvandringen blir mest påvirket av uheldige forhold i fjordmiljøet, deriblant angrep fra lakselus. Studien er ikke publisert ennå, men vitenskapsrådet har fått tilgang på deler av grunnlagsmaterialet (gytefisktellingerne, som også brukes i vedleggsrapporten). For mange av vassdragene som inngår finnes det gytefisktelinger både i 2010 og 2011 og vi har analysert disse. Med unntak av i Uskedalselva er det ikke åpnet for laksefiske i noen av disse, og fordi det ikke drives fiske etter laks i Hardangerfjorden, kan gytefiskregistreringene brukes som indekser for innsig. For Uskedalselva beregnet vi innsiget som summen av antall gytefisk registrert og fangstene. Vi beregnet forholdet mellom antall mellomlaks observert i 2011 og 2010 i 12 av lakseelvene (N 2011/N 2010), og sorterte de i vassdrag som munnar ut i indre Hardangerfjord (ut til og med Jondalselva rett innenfor Belsnes) og ytre del (utenfor Belsnes). Mens innsiget av mellomlaks i gjennomsnitt økte med 2,8 ganger fra 2010 til 2011 i bestandene i indre Hardanger (seks elver; Sima, Eidfjord, Granvin, Kinso, Steinsdalselva og Jondalselva), var økningen på 6,1 ganger for bestandene i ytre del (5 elver; Æneselva, Hattebergselva, Omvikselva, Uskedalselva og Etne). Denne forskjellen var marginalt ikke signifikant i en ANCOVA analyse (effekt av indre eller ytre: $F = 3,81, p = 0,09$) og sterkt signifikant i en Mann-Whitney rangtest ($Z = 2,75, p = 0,006$).

Etneelva har den absolutt største laksebestanden, og påvirker ANCOVA analysen kraftig, og en analyse uten dette vassdraget ga signifikant forskjell mellom indre og ytre del (ANCOVA, $F = 12,4$, $p = 0,01$). Vi har i denne analysen i utgangspunktet brukt de samme laksevassdragene (noen vassdrag er vurdert som for små og primært sjørrtvasdrag) som Vollset mfl. (innsendt), men tre av vassdragene falt ut fordi det ikke var gytefisktelinger begge årene og vi valgte å ta ut Strandadalselva (ytre del) fordi det bare ble observert en mellomlaks i 2010 og 28 i 2011 (som gir 28 ganger økning). Selv om også andre faktorer knyttet til en lengre fjordvandring kan forklare forskjellene mellom økning i innsig (indeks) fra 2010 til 2011 i indre og ytre deler av Hardangerfjorden, kan det ikke utelukkes at smolten fra disse bestandene kom senere ut og opplevde et høyere smittepress våren/forsommeren 2009 enn bestander fra ytre deler.

For Sognefjorden ble det for 2009 beskrevet et lavere infeksjonstrykk enn i 2007 og tidligere, og for Romsdalsfjordssystemet et betydelig lavere infeksjonstrykk enn i 2007 og 2008 (Bjørn mfl. 2010). Asplin mfl. (2009) registrerte svært lite lakselus i «vaktbur» (bur med utsatt laksemolt) både i Hardangerfjorden og Hjeltefjorden våren 2009, og mye lavere infeksjoner enn i 2008.

Avviket mellom den generelle beskrivelsen av infeksjonstrykket i Hordaland og Sogn og Fjordane i 2009, slik det framkommer fra overvåkingen, og innsiget av mellomlaks fra smolten som vandret ut dette året viser de metodiske begrensingene som finnes når resultatene fra den nasjonale lakselusovervåkingen skal omsettes til en generell konklusjon for en hel region. Overvåkingen har ikke den tidsmessige oppløsningen som er nødvendig, når man tar i betraktning variasjon i utvandringstidspunkt for smolten og vandringslengde gjennom fjordene (se diskusjon i forrige rapport, Anon. 2011b). Den geografiske (romlige) oppløsningen gjør at det blir vanskelig å oppskalere fra få målepunkter til fylker eller regioner (Taranger mfl. 2011). Det er foreslått betydelige endringer i strategi for og en oppskalering av overvåkingen (Taranger mfl. 2012).

I et lengre tidsperspektiv er trenden (slik den framkommer fra trendanalysene; se **figur 6.2**) fortsatt at utviklingen i innsig av laks er avvikende dårlig i region Vest-Norge. I Havforskningsinstituttets risikovurdering ble det vurdert at det var moderat risiko (i en tredelt skala fra lav, via moderat til høy) for at lakselus hadde hatt bestandsregulerende effekt på laks i Hordaland og Rogaland i 2010 (Taranger mfl. 2010). I den nasjonale overvåkingen (Bjørn mfl. 2010) ble det konkludert: «*Mye av laksesmolten ser i 2010 ut til å slippe unna det verste infeksjonspresset i de undersøkte fjordene langs størstedelen av Norskekysten. Seint utvandrende laksesmolt fra Hordaland og Ryfylke kan ha fått en høyere infeksjon*». Vitenskapsrådet diskuterte denne konklusjonen i lys av tilgjengelig kunnskap om utvandringstidspunkt for smolt og vandringshastigheter i fjordene (Anon. 2011b).

I 2011 ble risikoen for at lakselus hadde hatt bestandsregulerende effekt vurdert som høy for laksesmolt i Hordaland og Sør-Trøndelag, moderat i Rogaland, Sogn og Fjordane og Nordland og lav i de andre fylkene (Taranger mfl. 2011). I rapporten fra nasjonal lakselusovervåking (Bjørn mfl. 2011) trekkes det fram at laksesmolten fra enkelte områder av Vestlandet og Midt-Norge ser ut til å ha fått en høyere infeksjon i 2011 enn de siste år (Hardanger, Sognefjorden, Trondheimsfjorden). Det ble konkludert at: «*Alt i alt har lakselusinfeksjonen forverret seg fra 2010 til 2011 i enkelte oppdrettsintensive områder langs norskekysten*». Overvåkingsdata og risikovurderingen tilsier således, med de metodiske og omfangsmessige begrensinger som finnes i overvåkingen, at infeksjonstrykket trolig har økt etter 2009, først svakt til 2010 og så sterkere til 2011.

I fjorårets rapport (Anon. 2011b) konkluderte vitenskapsrådet at: «*... selv om det er flere trusselfaktorer som over tid har bidratt til dårlig bestandsstatus i mange av bestandene på deler av Vestlandet, er det overveiende sannsynlig at økt smittepress fra lakselus og vedvarende høye innslag av rømt oppdrettsfisk i bestandene er særlig viktige årsaker til spesielt lavt innsig og dårlig måloppnåelse i denne delen av landet*».

Beskatningen på bestandene i regionen er nå svært lav, og det er nødvendig å gjennomføre betydelige tiltak for å redusere effekten av disse trusselfaktorene om bestandene ikke skal gå tapt.». Som det framgår ovenfor er den store økningen i innsig av mellomlaks i Vestlandet (sør for Hustadvika) og Sørlandet i 2011 del av et storskala regionalt mønster som sannsynligvis kan knyttes til bedre oppvekstforhold i havområdene, og for Vestlandet sin del kombinert med lavere infeksjon av lakselus for utvandrende laksesmolt fra mange (men ikke nødvendigvis alle) av vassdragene i 2009. Overvåkingen (Bjørn mfl. 2011) og Havforskningsinstituttets risikovurdering (Taranger mfl. 2011) tilsier at smittepresset fra lakselus har økt på deler av Vestlandet fra 2009 til 2011 (Hordaland og Sogn og Fjordane). Det er således usikkert om det lavere smittepresset i 2009, som var en viktig forutsetning for det store innsiget av mellomlaks til Vestlandet i 2011, har fortsatt. Estimert innsig av smålaks til region Vest-Norge i 2011 (som stammer fra smolt som vandret ut i 2010) var på nivå med de senere år, men med de forskyvinger i styrkeforhold mellom ensjøvinter og tosjøvinter laks som vi har sett i de siste år gir dette estimatet ikke grunnlag for å konkludere om smittepress og overlevelse for smolten som vandret ut i 2010.

I løpet av 2011 og 2012 ble det publisert nye resultater som gir støtte til vitenskapsrådets konklusjoner fra 2011 om situasjonen på deler av Vestlandet. Det har tidligere ved hjelp av utsetninger av smolt med og uten medikamentell beskyttelse mot luseangrep blitt påvist episoder (enkeltforsøk) med redusert overlevelse eller redusert vekst som ut fra forsøksdesignen med høy sannsynlighet kan knyttes til infeksjon av lakselus (Skilbrei & Wennevik 2006, Hvidsten mfl. 2007, Barlaup 2008, Revie mfl. 2009). I 2012 ble det publisert en metaanalyse av åtte utsettelsesforsøk med til sammen over 70 000 merket smolt fra tre vassdrag i et område av vestlige Irland der det drives lakseoppdrett (Gargan mfl. 2012). Smolt føret med SLICE (som gir beskyttelse mot lakselusinfeksjoner i noen uker) hadde i gjennomsnitt 1,8 ganger så stor sannsynlighet for å returnere til elvene som smolt som ikke fikk slikt fôr. I et av forsøkene (Owengowla i 2006) var det ikke oppdrettsvirksomhet i nærområdet under forsøket, og overlevelsen var høy og lik i begge gruppene. Det påpekes av forfatterne at dette siste forsøket ikke ble repetert. Jackson mfl. (2012) fant i en tilsvarende undersøkelse fra Burrishoole systemet på vestkysten av Irland, med 10 utsetninger over 9 år, at flere behandlede enn ubehandlede fisk returnerte i 9 av 10 tilfeller, men det ble konkludert at lakselusinfeksjoner bare var en liten komponent i den totale marine dødeligheten som viste en markant økning i studieperioden. I en analyse av fangstene av smålaks fra 60 elver (fra fangststatistikken) fordelt over hele Norge i perioden 1979 til 2007 fant Otero mfl. (2011) et geografisk mønster for endring i fangst som ligner mye på det regionale mønstret for estimert innsig (se **figur 6.2**), med særlig negativ fangstutvikling i mange elver på Vestlandet. Fangstene av smålaks viste en generell negativ trend over tid, og trenden framsto som sterkere der det var lakseoppdrett i utvandningsruten til smolten. Det ble påvist at både forhold i hav og elv, sammen med ulike menneskeskapte påvirkninger, bidrar til variasjon i fangst mellom år og elver.

På Vestlandet har innblandingen av rømt oppdrettslaks vært særlig høy og langvarig i mange vassdrag (Anon. 2009a, 2010a), og det er i noen vassdrag påvist genetiske endringer som kan knyttes til slik innblanding (Skaala mfl. 2006). I det nylig publiserte forslaget fra Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet til effektindikatorer for genetisk påvirkning av oppdrettslaks (Taranger mfl. 2012) refereres det til en ny undersøkelse av genetisk stabilitet i 21 bestander fra hele landet (Glover mfl. innsendt for publisering). Det oppgis at analysene viste moderate til store genetiske endringer i fem av 21 bestander (24 %). I oppslag hos Havforskningsinstituttet (www.imr.no) har endringene vært knyttet til innblanding av oppdrettslaks, men vitenskapsrådet har ikke kunnet vurdere dette siden undersøkelsen ikke er publisert ennå. I en modellmessig beregning (Hindar mfl. 2006, Hindar & Diserud 2007) av påvirkning fra oppdrettslaks siden 1989 ble restinnslaget av villaks estimert og klassifisert for 99 bestander (Diserud mfl. 2012; se kapittel 4). Det påpekes at det finnes spesielt utsatte bestander i

alle regioner, men særlig mange i Hordaland og Troms. I Hordaland ble den regionale restandelen villaks blant tilsynelatende vill fisk som kommer tilbake etter gyting i 2009 modellert til 28 % (Diserud mfl. 2010) som er lavest i landet. Nye bestandsvise vurderinger viser store variasjoner mellom bestander fra restandeler villaks langt under 25 % i indre Hardanger til 75-90 % i Loneelva på Osterøy (Diserud mfl. 2012). I rapporten understrekes det at dette er modellberegninger basert på innslaget av rømt oppdrettslaks i stikkprøver, og gjennomsnittlig «fitness» (relativ reproduksjonssuksess) over hele livssyklus som beregnet fra forsøk (se nedenfor)

Det har blitt gjennomført to kontrollerte forsøk som studerer effekten av innblanding av rømt oppdrettslaks i ville bestander – i Imsa i Rogaland og i Burrishoole i Irland. I Imsa hadde vill, hybrid og oppdrettssmolt lik overlevelse i sjøen (Fleming mfl. 2000), mens senere eksperimenter på Ims har vist signifikant lavere overlevelse hos oppdrettssmolt (Hindar mfl. 2006). I Burrishoole var sjøoverlevelsen til ensjøvinter hybrider lavere enn hos villfisk, samt at hybridfisk generelt hadde senere kjønnsmodning (flere returnerte som tosjøvinter fisk) enn villfisk (McGinnity mfl. 2003). Basert på disse resultatene kan innblanding av oppdrettslaks trolig gi både lavere overlevelse hos ensjøvinterlaks og økt andel flersjøvinterlaks i påvirkede bestander. Det finnes imidlertid ingen dokumentasjon på i hvor stor grad dette har bidratt til utviklingen i innsig av ulike størrelsesgrupper av laks på Vestlandet, eller i andre deler av landet. Nye genetiske metoder (Karlsson mfl. 2011) åpner for mulighetene for analyser av sammenhenger mellom graden av innblanding av rømt oppdrettslaks i bestandene og deres utvikling.

I forsøkene i Imsa fant Fleming mfl. (2000) ca 30 % redusert smoltproduksjon ved et innslag på 55 % oppdrettslaks i gytebestanden. I Burrishoole fant McGinnity mfl. (2003) redusert overlevelse fra egg til smolt hos alle grupper sammenlignet med villfisk (med unntak av tilbakekryssninger med villfisk), og at villfiskens atferd så ut til å være negativt påvirket av tilstedeværelse av oppdrettsfisk og hybrider av villfisk og oppdrettsfisk. Det er derfor sannsynlig at smoltproduksjonen er redusert i elver med stor innkryssing av rømt oppdrettslaks, noe som særlig har vært et problem på deler av Vestlandet (Skoglund mfl. 2009). Redusert smoltproduksjon vil også bidra til redusert innsig av laks (Jonsson mfl. 1998).

Det var en betydelig økning i innsiget av mellomlaks til Vestlandet i 2011, og dette ga god oppnåelse av gytebestandsmålene i de fleste av bestander i regionen, og full oppnåelse i Hordaland. Det store innsiget av mellomlaks (dominert av tosjøvinterlaks), og estimatene som viser at økningen i innsig av slik laks fra 2010 til 2011 var minst like stort i region Vest-Norge som i region Sør-Norge, tilsier at lakselus og andre påvirkningsfaktorer fra oppdrett ikke synes å ha virket sterkt på sjøoverlevelsen til smolt fra mange av vassdragene i region Vest-Norge i 2009. Det store innsiget av mellomlaks kan primært knyttes til en storskala bedring i overlevelsesvilkår i havet. Det kan ikke utelukkes at lakselus medførte dødelighet for utvandrende smolt i 2009, særlig for smolt fra bestander som har sen utvandring fra vassdragene og lang vandringsveg ut til kysten i de mest oppdrettsintensive områdene. Dokumentasjonen av potensialet for negative effekter av lakseoppdrett generelt (Otero mfl. 2011), og lakselus spesielt (Gargan mfl. 2012), har blitt forsterket siden rådets forrige rapport. Vitenskapsrådets konklusjon i denne rapporten (Anon. 2011b) om at trusselfaktorer fra lakseoppdrett er særlig viktige årsaker til den avvikende langsiktige trenden med lavt innsig og dårlig måloppnåelse på deler av Vestlandet, endres ikke av ett enkelt år med bedre innsig av en aldersklasse.

Vitenskapsrådets konklusjon er fortsatt at det er nødvendig å gjennomføre betydelige tiltak for å redusere effekten av trusselfaktorene fra lakseoppdrett.

REFERANSER

- Anon. 2006-2007. Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevasdrag og laksefjorder St.prp. nr. 32: 1-143. Det kongelige miljøverndepartement.
- Anon. 2009a. Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 230 s.
- Anon. 2009b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse og beskatningsråd for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1b, 357 s.
- Anon. 2010a. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- Anon. 2010b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2b, 516 s.
- Anon. 2011a. Kvalitetsnormer for laks – anbefalinger til system for klassifisering av villaksbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 105 s.
- Anon. 2011b. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 285 s.
- Anon. 2011c. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3b, 566 s.
- Anon. 2012. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4b.
- Anon. 2012b. Status of the River Tana salmon populations. Report 1-2012. Working group on salmon monitoring and research in the Tana River system. 99 p.
- Asplin, L. & Sandvik, A.D. 2009. Fjordmiljøet påvirker lakselusa. Norsk fiskeoppdrett 6a: 18-19.
- Barlaup, B.T. (red). 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen– anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer DN-utredning 2008-9: 1-176.
- Bjørn, P.A., Asplin, L., Nilsen, R., Boxaspen, K.K., Finstad, B., Uglem, I., Kålås, S. & Barlaup, B. 2010. Sluttrapport til Mattilsynet. Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs Norskekysten i 2010. Rapport fra havforskningen nr. 13-2010: 1-21.
- Bjørn, P.A., Asplin, L., Nilsen, R., Serra Llinares, R.M., Boxaspen, K.K., Finstad, B., Uglem, I., Kålås, S., Barlaup, B. & Wiik Vollset, K. 2011. Sluttrapport til Mattilsynet over lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs Norskekysten i 2011. Rapport fra havforskningen nr. 19-2011: 1-33.
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M. 1976. Time series analysis, forecasting and control. Holden-Day, San Fransisco, 575 s.
- Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2010. Regionvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA Rapport 622: 1-40.
- Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks NINA Rapport 782. 32 s + vedlegg.
- Einum, S. & Nislow, K.H. 2011. Variation in population size through time and space: Theory and recent empirical advances from Atlantic salmon. I: Atlantic Salmon Ecology (Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. red). Wiley-Blackwell, Oxford, UK, s. 277-298.
- Elliott, J.M. 1993. A 25-year study of production of juvenile seatrout, *Salmo trutta*, in an English lake district stream. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 118: 109-122.
- Fiske, P., Lund, R. & Hansen, L.P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989-2004. ICES Journal of Marine Science 63: 1182-1189.

- Fiske, P., Lund, R.A., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2001. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. NINA Oppdragsmelding 704: 1-26.
- Fiske, P., Hansen, L.P., Hårsaker, K., Lund, R.A., Næsje, T.F., Sandhaugen, A.I., & Thorstad, E.B. 2001b. Beskatning og selektiv fangst. I Fiske, P. & Aas, Ø. (red.) Laksefiskeboka – Om sammenhenger mellom beskatning, fiske og verdiskapning ved elvefiske etter laks, sjøaure og sjørøye. NINA Temahefte 20, 100 s.
- Fiske, P., Baardsen, S., Stensland, S., Hvidsten, N.A. & Aas, Ø. 2012. Sluttrapport og evaluering av oppleieordningen i Trondheimsfjorden. NINA Rapport 854: 1-70. (korrigert versjon av NINA Rapport 546, 2011)
- Fleming, I.A., Jonsson, B. & Lamberg, A. 1997. Effects of early experience on the reproductive performance of Atlantic salmon. *Behavioural Ecology* 8: 470-480.
- Fleming, I.A., Hindar, K., Mjølnerød, I.B., Jonsson, B., Balstad, T. & Lamberg, A. 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. *Proceedings of the Royal Society of London series B* 267: 1517-1523.
- Gargan, P.G., Forde, G., Hazon, N., Russel, D.F. & Todd, C.D. 2012. Evidence for sea-lice induced marine mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in western Ireland from experimental releases of ranched smolts treated with emamectin benzoate. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69: 343-353.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlintagging and finclipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. *Aquaculture* 70: 391-394.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2004. Bestandsstatus for laks i Norge 2003. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2004-6: 1-42.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2007. Bestandsstatus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2-2007: 1-34.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognoser for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2008-5: 1-66.
- Hindar, K. & Diserud, O. 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 244: 1-45.
- Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 945-957.
- Hindar, K., Fleming, I.A., McGinnity, P. & Diserud, O. 2006. The genetic and ecological effects of salmon farming on wild salmon: modelling from experimental results. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1234-1247.
- Hindar, K., Hutchings, J.A., Diserud, O. & Fiske, P. 2011. Stock, recruitment and exploitation. I: *Atlantic Salmon Ecology* (Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. red). Wiley-Blackwell, Oxford, UK, s. 299-332.
- 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: 1-78.
- Hvidsten, N.A., Finstad, B., Kroglund, F., Johnsen, B.O., Strand, R., Arnekleiv, J.V. & Bjørn, P.A. 2007. Does increased abundance of sea lice influence survival of wild Atlantic salmon post-smolt? *Journal of Fish Biology* 71: 1639-1648.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. Samlerapport for perioden 1979-2002. NINA Fagrapport 079: 1-96.
- Høviskeland, H.T., Leikvoll, B., Nilsen, R. & Poléo, A.B.S. 2008. Rømt oppdrettsfisk. Riksadvokatens arbeidsgruppe, 15. februar: 1-60.

- ICES 2009. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 30 March–8 April, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2009/ACOM:06, 1-282.
- ICES 2010. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 22-31 March. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2010/ACOM:09: 1-294.
- ICES 2011. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 22-31 March. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2011/ACOM:09: 1-284.
- ICES 2012. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 26 March-4 April 2012. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:09: 1-322.
- Jackson, D., Cotter, D., Ó'Maoiléidigh, N., O'Donohoe, P., White, J., Kane, F., Kelly, S., McDermott, T., McEvoy, S., Drumm, A., Cullen, A. & Rogan, G. 2011. An evaluation of the impact of early infestation with the salmon louse *Lepeophtheirus salmonis* on the subsequent survival of outward migration Atlantic salmon *Salmo salar* L., smolts. *Aquaculture* 320: 159-163.
- Jensen, J.L.A., Halttunen, E., Thorstad, E.B., Næsje, T.F. & Rikardsen, A.H. 2010. Does catch-and-release angling alter the migratory behaviour of Atlantic salmon? *Fisheries Research* 106: 550-554.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Lakseelver i Trondheimsfjorden. NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 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.
- Karlsson, S., Moen, T., Lien, S., Glover, K. & Hindar, K. 2011. Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Molecular Ecology Resources (Supplement 1)* 11: 247-253.
- Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1991. Identification of wild and reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., using scale characters. *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 499-508.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og villlaks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. NINA Forskningsrapport 001: 1-54.
- Lura, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. DSc thesis, University of Bergen.
- McGinnity, P., Jennings, E., deEyto, E., Allott, N., Samuelsson, P., Rogan, G., Whelan, K. & Cross, T. 2009. Impact of naturally spawning captive-bred Atlantic salmon on wild populations: depressed recruitment and increased risk of climate-mediated extinction. *Proc. Biol. Sci.* 276: 3601-3610.
- McGinnity, P., Prodöhl, P., Ferguson, A., Hynes, R., Ó Maoiléidigh, N., Baker, N., Cotter, D., O'Hea, B., Cooke, D., Rogan, G., Taggart, J. & Cross, T. 2003. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon *Salmo salar* as a result of interactions with escaped farm salmon. *Proceedings of the Royal Society of London Ser. B* 270: 2443-2450.
- NASCO 1998. Agreement on adoption of a precautionary approach. CNL(98)46, 4 s.
- NASCO 2002. Decision structure for management of North Atlantic salmon fisheries. CNL31.332, 8 s.
- NASCO 2009. NASCO Guidelines for the Management of Salmon Fisheries. CNL(09)43, 6 s.
- Otero, J., Jensen, A.J., L'Abée-Lund, J.H., Stenseth, N.C., Storvik, G.O. & Vøllestad, L.A. 2011. Quantifying the ocean, freshwater and human effects on year-to-year variability of one-sea-winter Atlantic salmon angled in multiple Norwegian rivers. *PLoS ONE* 6(8): e24005. doi:10.1371/journal.pone.0024005.
- Potter, E.C.E., Crozier, W.W., Schon, P.J., Nicholson, M.D., Maxwell, D.L., Prevost, E., Erkinaro, J., Gudbergsson, G., Karlsson, L., Hansen, L.P., MacLean, J.C., Maoileidigh,

- N.O. & Prusov, S. 2004. Estimating and forecasting pre-fishery abundance of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Northeast Atlantic for the management of mixed-stock fisheries. ICES Journal of Marine Science 61: 1359-1369.
- Revie, C., Dill, L., Finstad, B. & Todd, C.D. 2009. Sea Lice Working Group Report. NINA Special Report 39: 1-117
- Ricker, W.E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, Ottawa.
- Rikardsen, A.H. 2000. Effects of Floy and soft V1alpha tags on growth and survival of juvenile Arctic char. North American Journal of Fisheries Management 20: 719-728.
- Riksrevisjonens Dokument 3:9 (2011-2012). Riksrevisjonens undersøkelse av havbruksforvaltningen, 131 s.
- Ryman, N. 1991. Conservation genetics considerations in fishery management. Journal of Fish Biology 39 (Supplement A): 211-224.
- Skaala, O., 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.
- Skilbrei, O.T. & Wennevik, V. 2006. The use of catch statistics to monitor the abundance of escaped farmed Atlantic salmon and rainbow trout in the sea. ICES Journal of Marine Science 63: 1190-1200.
- Skoglund, H., Sandven, O.R., Barlaup, B.T., Wiers, T., Lehmann, G.B. & Gabrielsen, S.-E. 2009. Gyttefisketelling i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 - bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-Unifob Rapport nr. 163: 1-62.
- Stabell, O.B. 1984. Homing and olfaction in salmonids: a critical review with special reference to the atlantic salmon. Biological Reviews 59: 333-388.
- Svenning, M.A., Wennevik, V., Prusov, S., Niemelä, E. & Vähä, J.P. 2011. Sjølaksefiske i Finnmark: Ressurs og Potensial Del II. Genetisk opphav hos laks (*Salmo salar*) fanga av sjølaksefiskere langs kysten av Finnmark sommeren og høsten 2008. Fisken og Havet nr.7/2011.
- Svenning, M.A., Niemelä, E., Christiansen, B., Daniloff, A., Lauritsen, K. & Johansen, B. 2009. Sjølaksefiske i Finnmark; ressurs og potensial. Fangst og bestandssammensetning hos laks fanga på krogarn og kilenot av 27 sjølaksefiskere i Finnmark, fra 20. mai til 31. juli 2008. Fylkesmannen i Finnmark Miljøvernveddelingen, Rapport 8 - 2009: 1-19.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2006. Rømt oppdrettslaks i sjø og elv; mengd og opphav. Rådgivende Biologer rapport 947: 1-21.
- Sægrov, H., Hindar, K., Kålås, S. & Lura, H. 1997. Escaped farmed Atlantic salmon replace the original salmon stock in the River Vosso, western Norway. ICES Journal of Marine Science 54: 1166-1172.
- Taranger, G.L., Boxaspen, K.K., Madun, A.S. & Svåsand, T. (red.) 2010. Risikovurdering – miljøvirkninger av norsk fiskeoppdrett. Fisken og havet, særnummer 3-2010, 97 s.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Madhun, A.S. & Boxaspen, K.K. 2011. Oppdatering - Risikovurdering miljøvirkninger av norsk fiskeoppdrett 2011. Fisken og havet, særnummer 3-2011.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Bjørn, P.A., Jansen, P.A., Heuch, P.A., Grøntvedt, R.N., Asplin, L., Skilbrei, O., Glover, K., Skaala, Ø., Wennevik, V. & Boxaspen, K.K. 2012. Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på villevende laksefiskbestander. Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr. 13-2012, Veterinærinstituttets rapportserie Nr. 7-2012, 40 s.

- Thorstad, E.B., Rikstad, A. & Sandlund, O.T. 2006. Kunnskapsstatus for laks og vannmiljø i Namsenvassdraget. Kunnskapssenter for Laks og Vannmiljø, Namsos.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Fiske, P. & Finstad, B. 2003. Effects of hook and release on Atlantic salmon in the River Alta, northern Norway. *Fisheries Research* 60: 293-307.
- Thorstad, E.B., Forseth, T., Økland, F., Aasestad, I. & Johnsen, B.O. 2004. Oppvandring av radiomerket laks i Numedalslågen i 2003. NINA Oppdragsmelding 835: 1-37.
- Thorstad, E.B., Økland, F., Aasestad, I., Diserud, O. & Forseth, T. 2008. Oppvandring av laks i Numedalslågen. Påvirker vannføring og andre miljøfaktorer passering av naturlige oppvandringshindre? NINA Rapport 360: 1-46.
- Thorstad, E.B., Fiske, P., Staldvik, F. & Økland, F. 2011. Beskatning og bestandsstørrelse av laks i Namsenvassdraget. NINA Rapport 747: 1-32.
- Tufto, J. & Hindar, K. 2003. Effective size in management and conservation of subdivided populations. *Journal of Theoretical Biology* 222: 273-281.
- 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-Biological Sciences* 276: 1021-1027.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Gytebestandsmål for norske laksevassdrag. Det er ikke Vitenskapelig råd for lakseforvaltning som er ansvarlig for utarbeidelsen av disse gytebestandsmålene, men rådets rolle er å vurdere måloppnåelse i forhold til målene i ulike vassdrag. Vassdragene er plassert i ulike grupper av eggtebeter (< 1,5; 1,5-3; 3-5; > 5 med midtverdier 1, 2, 4 og 6 egg), og det er midtverdien for eggtebetsgruppen som oppgis her. Arealene som er benyttet for vassdragene, antall egg som må legges for å møte gytebestandsmålet, samt antall kilo hunner som er nødvendig for å møte gytebestandsmålet, er også gitt (for midtverdien i eggtebetsgruppen). Nedre og øvre grense for gytebestandsmålet er gitt som vekt av hunnlaks (nedre og øvre GBM). De 180 største vassdragene som ble vurdert i vitenskapsrådets første rapport er listet først (Anon. 2009a, b).

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
001.1Z	ENNINGDALSELVA	1	328120	328120	226	113	339
002.Z	GLOMMA	1	1391640	1391640	960	480	1440
008.Z	SANDVIKSELVA	2	240020	480040	331	248	497
009.Z	ÅROSELVA	2	178800	357600	247	185	370
011.Z	LIERELVA	1	716120	716120	494	247	741
012.Z	DRAMMENSELVA	1	6314590	6314590	4355	2177	6532
015.Z	NUMEDALSLÅGEN	2	7941600	17828760	12296	6148	18444
016.4Z	HERREVASSDRAGET	2	58020	116040	80	40	120
016.Z	SKIENSELVA	1	2169640	2169640	1496	748	2244
019.Z	NIDELVA I ARENDAL	1	2411300	2411300	1663	831	2494
020.Z	TOVDALSELVA	2	2697890	5395780	3721	2791	5582
021.Z	OTRA	2	1697100	3394200	2341	1756	3511
022.Z	MANDALSELVA	2	3737510	7475020	5155	3866	7733
023.Z	AUDNA	1	1754410	1754410	1210	605	1815
024.Z	LYGNA	2	1369720	2739440	1889	1417	2834
025.Z	KVINA	2	1359500	2719000	1875	1406	2813
026.4Z	SOKNDALSELVA	4	312130	1248520	861	646	1076
027.6Z	OGNA	6	280790	1684740	1162	968	1356
027.7Z	FUGLESTADÅNA	4	140194	560776	387	290	483
027.Z	BJERKREIMSVASSDRAGET	4	1565620	6262480	4319	3239	5399
028.1Z	KVASSHEIMSÅNA	6	16100	96600	67	56	78
028.21Z	S. VARHAUGELV	4	26300	105200	73	54	91
028.22Z	N. VARHAUGELV	4	30150	120600	83	62	104
028.3Z	HÅELVA	6	440100	2640600	1821	1366	2276
028.Z	FIGGJO	6	542720	3256320	2246	1871	2620
030.2Z	DIRDALSELVA	2	225020	450040	310	233	466
030.4Z	ESPEDALSELVA	2	469850	939700	648	486	972
030.Z	FRAFJORDELVA	2	173000	346000	239	179	358
033.Z	ÅRDALSELVA	2	646830	1293660	892	669	1338
035.3Z	VORMO	4	108660	434640	300	225	375
035.7Z	HÅLANDSELVA	2	86070	172140	119	89	178
035.Z	ULLA	2	128690	257380	178	133	266
036.Z	SULDALSLÅGEN	2	1680390	3360780	2318	1738	3477
038.Z	VIKEDALSELVA	4	266820	1067280	736	552	920
041.Z	ETNEELVA	4	371480	1485920	1025	769	1281
045.4Z	ROSENDALSELVA	4	35970	143880	99	74	124
048.Z	OPO	2	578200	1156400	798	598	1196
050.Z	EIDFJORDVASSDRAGET	2	309790	619580	427	320	641
052.1Z	GRANVINSELVA	2	135590	271180	187	140	281
055.7Z	OSELVA	4	307830	1231320	849	637	1061
055.Z	TYSSEELVA	2	179090	358180	247	185	371
060.4Z	LONEELVA	6	36910	221460	153	127	178
061.2Z	STORELVA I ARNA	4	60490	241960	167	125	209
061.Z	DALEELVA I VAKSDAL	2	141160	282320	195	146	292
062.Z	VOSSO	2	1530110	3060220	2110	1583	3166
063.Z	EKSO	1	209340	209340	144	72	217
070.Z	VIKJA	2	30920	61840	43	32	64
071.Z	NÆRØYELVI	2	371710	743420	513	385	769
072.2Z	FLÅM	2	141890	283780	196	147	294
072.Z	AURLANDSELVA	2	432220	864440	596	447	894
073.Z	LÆRDALSELVI	4	1818590	7274360	5017	3763	6271

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING NR. 4

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
077.3Z	SOGNDALSELVA	2	82920	165840	114	86	172
077.Z	ÅRØYELVA	4	46350	185400	128	96	160
079.Z	DALEELVA I HØYANGER	2	196300	392600	271	203	406
082.Z	FLEKKEELVA	2	256665	401605	277	188	415
083.2Z	KVAMSELVA I SUNNFJORD	4	62340	249360	172	129	215
083.Z	GAULARVASSDRAGET	2	1046110	2092220	1443	1082	2164
084.7Z	NAUSTA	4	786900	3147600	2171	1628	2713
084.Z	JØLSTRA	4	417960	1671840	1153	865	1441
085.Z	OSENELVA I FLORA	4	369320	1477280	1019	764	1274
086.Z	ÅELVA OG OMMEDALSELVA	2	157800	315600	218	163	326
087.Z	GLOPPENELVA	2	321160	642320	443	332	664
088.1Z	OLDEN	2	109770	219540	151	114	227
088.2Z	LOELVA	2	92240	184480	127	95	191
088.Z	STRYN	2	782590	1565180	1079	810	1619
089.Z	EIDSELVA	2	553210	1106420	763	572	1145
091.3Z	ERVIKELVA I SELJE	4	44670	178680	123	92	154
092.Z	ÅHEIMSELVA	4	169555	678220	468	351	585
093.2Z	OSELVA	3	73780	251500	173	130	224
094.4Z	AUSTEFJORDELVA	4	84460	337840	233	175	291
095.3Z	STORELVA (SØRE VARTDAL)	4	117310	469240	324	243	405
095.4Z	BARSTADVIKELVA	4	59800	239200	165	124	206
095.Z	ØRSTÆLVA	4	490400	1961600	1353	1015	1691
096.1Z	HAREIDSVASSDRAGET	4	140775	563100	388	291	485
097.12Z	BONDALSELVA	4	211130	844520	582	437	728
097.2Z	VIKELVA	3	77915	244710	169	127	223
097.4Z	NORANGDALSELVA	4	46090	184360	127	95	159
097.72Z	AUREELVA	4	117040	468160	323	242	404
097.7Z	VELLEDALSELVA	4	175550	702200	484	363	605
098.3Z	STRANDAELVA	2	248720	497440	343	257	515
098.6Z	KORSBREKKELVA	6	34850	209100	144	120	168
100.2Z	STORDALSELVA	4	262380	1049520	724	543	905
100.Z	VALLDALSELVA	2	586030	1172060	808	606	1212
101.1Z	ØRSKOGELVA	4	35790	143160	99	74	123
101.2Z	SOLNØRELVA	4	46240	184960	128	96	159
101.6Z	TENNFIJORDELVA	4	125425	501700	346	260	433
102.11Z	HILDREELVA	6	4820	28920	20	17	23
102.6Z	TRESSA	4	95100	380400	262	197	328
103.1Z	MÅNA	4	131640	526560	363	272	454
103.Z	RAUMA	2	3781270	7562540	5216	3912	7823
104.2Z	VISA	2	134430	268860	185	139	278
104.Z	EIRA	2	704840	1409680	972	729	1458
105.Z	OSELVA	4	323260	1293040	892	669	1115
107.3Z	SYLTEELVA	4	147080	588320	406	304	507
107.6Z	HUSTADELVA	3	210225	644370	444	333	589
108.2Z	VÅGSBØELVA	3	164115	498110	344	258	457
109.Z	DRIVA	2	4402970	8805940	6073	4555	9110
111.7Z	SØYA	2	600020	1200040	828	621	1241
112.Z	SURNA	2	3506090	7012180	4836	3627	7254
116.Z	ÅELVA	2	367415	632495	436	310	654
121.Z	ORKLA	4	6855280	27421120	18911	14183	23639
122.1Z	BØRSA	4	49550	198200	137	103	171
122.2Z	VIGDA	4	112000	448000	309	232	386
122.Z	GAULA	4	9358500	37434000	25817	19362	32271
123.4Z	HOMLA	4	90770	363080	250	188	313
123.Z	NIDELVA	4	989450	3957800	2730	2047	3412
124.Z	STJØRDALSELVA	2	4902870	9805740	6763	5072	10144
126.6Z	LEVANGERELVA	4	374290	1497160	1033	774	1291
127.Z	VERDALSELVA	2	2911958	5823915	4016	3012	6025
128.Z	STEINKJERVASSDRAGET	2	1263930	2527860	1743	1308	2615
132.Z	SKAUGA	2	854470	1708940	1179	884	1768
133.3Z	NORDELVA I BJUGN	4	208470	833880	575	431	719
134.Z	TEKSDALSELVA	4	17880	71520	49	37	62
135.1Z	OLDENELVA I BJUGN	4	64010	256040	177	132	221
135.ZB	NORDALSELVA	2	604500	1209000	834	625	1251
135.Z	STORDALSELVA	4	1120095	4480380	3090	2317	3862
137.2Z	STEINSDALSELVA	2	874970	1749940	1207	905	1810
138.3Z	OKSDØLA	4	187300	749200	517	388	646

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING NR. 4

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
138.5Z	AURSUNDA	4	236970	947880	654	490	817
138.6Z	BOGNA	2	927990	1855980	1280	960	1920
138.Z	ÅRGÅRDSVASSDRAGET	4	1275400	5101600	3518	2639	4398
139.Z	NAMSEN	1	19071830	27048560	18654	11161	26148
140.Z	SALSVASSDRAGET	2	577980	1155960	797	598	1196
142.3Z	KONGSMOELVA	2	444410	888820	613	460	919
144.Z	ÅBJØRVASSDRAGET	1	1382610	1382610	954	477	1430
148.2Z	SAUSVASSDRAGET	4	271980	1087920	750	563	938
151.Z	VEFSNA	4	2286042	9144168	6306	4730	7883
152.2Z	DREVJAVASSDRAGET	1	826710	826710	570	285	855
152.Z	FUSTAVASSDRAGET	2	915530	1831060	1263	947	1894
155.Z	RØSSÅGA	1	1810680	1810680	1249	624	1873
156.Z	RANAVASSDRAGET	1	1771810	1771810	1222	611	1833
159.21Z	GJERVALELVA I RØDØY	6	18220	109320	75	63	88
160.41Z	SPILDERVASSDRAGET	2	170370	340740	235	176	352
161.Z	BEIARELVA	1	2470240	2470240	1704	852	2555
163.Z	SALTDALSELVA	1	3458820	3458820	2385	1193	3578
165.7Z	FJÆREVASSDRAGET	6	27320	163920	113	94	132
167.Z	KOBBELV	1	338960	338960	234	117	351
170.5Z	VARPAVASSDRAGET	4	78850	315400	218	163	272
172.Z	FORSÅVASSDRAGET	2	285610	469160	324	225	485
174.5Z	ELVEGÅRDELVA (BJERKVIK)	2	124580	249160	172	129	258
178.51Z	KJERRINGNESVASSDRAGET	4	109790	407060	281	211	356
178.52Z	OSVOLLVASSDRAGET	4	81400	296660	205	153	261
178.62Z	ROKSØYELVA	2	38460	76920	53	40	80
178.6Z	GÅRDELVA	4	115810	423880	292	219	372
178.7Z	BUKSNEVASSDRAGET	4	207690	830760	573	430	716
185.1Z	ALSVÅGVASSDRAGET	2	150495	348830	241	180	344
186.2Z	ROKSDALVASSDRAGET	5	326330	1576760	1087	862	1312
191.Z	SALANGVASSDRAGET	1	2524280	2524280	1741	870	2611
193.Z	SKØELVVASSDRAGET	1	533250	533250	368	184	552
194.3Z	LYSBOTNVASSDRAGET	2	243370	486740	336	252	504
194.5Z	TENNELVA	4	93100	372400	257	193	321
194.6Z	ÅNDERELVA	2	274300	548600	378	284	568
194.Z	LAUKHELLEVASSDRAGET (LAKSELVA FRA TROLLBUVATNET)	2	1382830	2765660	1907	1431	2861
196.5Z	LAKSELVA (AURSFJORD)	4	32690	130760	90	68	113
196.Z	MÅLSELV ALT.	2	2000000	4000000	2759	2069	4138
202.11Z	SKIPSFJORDVASSDRAGET	2	130050	260100	179	135	269
205.Z	SKIBOTNVASSDRAGET	2	1180520	2361040	1628	1221	2442
208.Z	REISA	1	5294800	5294800	3652	1826	5477
209.Z	KVÆNANGSVASSDRAGET	2	311660	623320	430	322	645
212.2Z	HALSELVA	1	261750	261750	181	90	271
212.Z	ALTA	4	5701330	22805320	12130	9098	15163
213.Z	REPPARFJORDELVA	1	4786170	4786170	3301	1650	4951
223.Z	STABBURSELVA	2	1171690	2343380	1616	1212	2424
224.Z	LAKSELVA	2	2482722	4965444	3424	2568	5137
225.Z	BØRSELVA	1	3985500	3985500	2749	1374	4123
228.Z	STORELVA I LAKSEFJORD	1	1799330	1799330	1241	620	1861
231.7Z	SANDEFJORDELVA	1	618050	618050	426	213	639
231.8Z	RISFJORDVASSDRAGET	2	148090	296180	204	153	306
233.Z	LANGFJORDVASSDRAGET	2	1552940	3105880	2142	1606	3213
234.Z	TANA	2	47230133	98560570	54756	40966	80459
236.Z	KONGSFJORDELVA	2	798920	1597840	1102	826	1653
237.Z	VESTERELVA MED ORDO	1	1965960	1965960	1356	678	2034
239.3Z	SKALLELVA	1	827110	827110	570	285	856
239.Z	KOMAGELVA	2	1559690	3119380	2151	1613	3227
240.Z	VESTRE JAKOBSELV	1	1536200	1536200	1059	530	1589
241.5Z	VESTERELVA I NESSEBY	1	407780	407780	281	141	422
244.4Z	MUNKELVA	1	288630	288630	199	100	299
244.Z	NEIDEN	2	2144000	4288000	2957	2218	4436
247.3Z	KARPELVA	1	299790	299790	207	103	310
247.Z	GRENSE JAKOBSELV	2	450380	900760	621	466	932
004.Z	HØLENELVA	1	60880	60880	42	21	63
005.3Z	ÅRUNGELVA	2	19940	39880	28	21	41
005.4Z	GJERSJØELVA	2	14260	28520	20	15	30
006.Z	NORDMARKVASSDRAGET	2	26720	53440	37	28	55

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING NR. 4

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
007.Z	LYSAKERELVA	2	38550	77100	53	40	80
008.2Z	NESELVA	2	6640	13280	9	7	14
009.1Z	ASKERELVA	2	1900	3800	3	2	4
013.Z	SANDEVASSDRAGET	1	248250	248250	171	86	257
014.Z	AULIVASSDRAGET	1	641390	641390	442	221	664
017.Z	KRAGERØVASSDRAGET		0	0	0		
018.3Z	GJERSTADVASSDRAGET	2	43640	87280	60	45	90
018.Z	VEGÅRSVASSDRAGET	2	409940	819880	565	424	848
022.1Z	SØGNEELVA	2	405006	810012	559	419	838
025.3Z	FEDAELVA	1	105690	105690	73	36	109
026.Z	SIRA	2	118090	236180	163	122	244
027.3Z	HELLELANDSELVA	2	89370	178740	123	92	185
028.4Z	ØRREÅNA	4	31780	127120	88	66	110
029.1Z	STORÅNA	4	83520	334080	230	173	288
029.22Z	HØLEELVA	4	2390	9560	7	5	8
031.Z	LYSEVASSDRAGET	2	99830	240040	166	124	234
032.Z	JØRPELANDSÅNA	2	80450	160900	111	83	166
035.2Z	HJELMELANDSÅNA	4	35110	140440	97	73	121
035.4Z	FØRREELVA	2	41670	83340	57	43	86
037.2Z	ÅBØELVA	2	39840	79680	55	41	82
037.Z	SAUDAVASSDRAGET	1	251660	251660	174	87	260
038.3Z	ØVSTABØELVA	4	44720	178880	123	93	154
042.3Z	DALELVA-FJÆRAELVA	2	27430	54860	38	28	57
042.Z	BLÆELVA	2	10760	4304	3	2	4
046.32Z	AUSTREPOLLELVA	2	25020	10008	7	5	10
046.4Z	ØYRESELVA	2	29940	11976	8	6	12
047.2Z	JONDALSELVI	4	24270	77664	54	40	67
050.1Z	KINSO	2	91550	183100	126	95	189
051.1Z	AUSTDØLA	2	26660	10664	7	6	11
052.7Z	STEINSDALSELVI	4	84390	337560	233	175	291
064.Z	MODALSELVA	2	433210	866420	598	448	896
067.2Z	HAUGSDALSVASSDRAGET	2	100420	200840	139	104	208
067.3Z	MATREVASSDRAGET	2	108620	217240	150	112	225
067.6Z	YNDESDALSVASSDRAGET	4	61100	244400	169	126	211
069.31Z	STORELVA-BREKKEELVA	2	54660	109320	75	57	113
070.2Z	ORTNEVIKSELVA	2	0	0	0	0	0
075.4Z	MØRKRISVASSDRAGET	1	298180	298180	206	103	308
080.1Z	HOVLANDSELVA-INDREDAL	2	73320	73320	51	38	76
080.21Z	YTREDALSELVA	2	71190	128142	88	66	133
080.4Z	BØELVA	4	7950	31800	22	16	27
082.5Z	DALSELVA-STORELVA	2	103190	206380	142	107	213
083.4Z	RIVEDALSELVA	2	27470	54940	38	28	57
086.8Z	HOPSELVA	4	33930	135720	94	70	117
087.1Z	RYGGELVA	2	40610	81220	56	42	84
089.4Z	HJALMA	2	87950	175900	121	91	182
093.3Z	NORDDALSELVA	4	11700	46800	32	24	40
094.21Z	VASSBAKKELVA	4	1500	6000	4	3	5
094.41Z	JOLGRØSELVA	4	240	960	1	0	1
094.6Z	STORELVA	4	3200	12800	9	7	11
094.Z	STIGEDALSELVA	4	43760	175040	121	91	151
095.41Z	STORELVA	4	52710	210840	145	109	182
096.41Z	VÅGSELVA	2	18670	37340	26	19	39
099.1Z	EIDSDALSELVA	2	124680	249360	172	129	258
099.2Z	NORDDALSVASSDRAGET	4	31310	125240	86	65	108
099.Z	TAFJORDVASSDRAGET	2	26880	53760	37	28	56
100.3Z	VAGSVIKELVA	4	9070	36280	25	19	31
102.2Z	STORELVA	4	11130	44520	31	23	38
102.5Z	SKORGELVA	4	55050	220200	152	114	190
103.2Z	INNFIJORDSELVA	4	99580	398320	275	206	343
103.4Z	ISAVASSDRAGET	2	410660	821320	566	425	850
103.5Z	SKORGEELVA	2	2360	4720	3	2	5
104.1Z	MITTETELVA	2	46310	92620	64	48	96
105.1Z	RØA	2	162610	325220	224	168	336
105.3Z	OLTERÅA	2	26280	52560	36	27	54
105.4Z	OPPDØLSELVA	2	182970	365940	252	189	379
108.221Z	VASSKORDELVA	2	21470	42940	30	22	44
108.3Z	BATNFJORDELVA	4	317160	1268640	875	656	1094

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING NR. 4

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
109.4Z	USMA	2	268590	537180	370	278	556
109.5Z	LITLEDALSELVA	2	182920	365840	252	189	378
111.2Z	ULSETELVA	4	3380	13520	9	7	12
111.4Z	VIDDALSELVA	2	25730	51460	35	27	53
111.Z	TOÅA	2	308830	617660	426	319	639
112.3Z	BØVRA	2	778530	1557060	1074	805	1611
113.5Z	STAURSETBEKKEN	2	22390	44780	31	23	46
113.6Z	TODALSELVA	2	118980	237960	164	123	246
113.8Z	AURELVA	4	1940	7760	5	4	7
113.Z	FJELNA	2	77990	155980	108	81	161
116.8Z	BELSVIKELVA	2	1940	3880	3	2	4
117.12Z	KALDKLØVELVA	2	300	600	0	0	1
117.1Z	LAKSELVA	2	30470	64580	45	33	66
117.23Z	KVERNAVASSDRAGET	1	28070	28070	19	10	29
117.3Z	SAGELVA M FUNG LAKSETRAPP	1	60960	74730	52	29	74
117.4Z	GRYTELVVASSDRAGET	2	101205	202410	140	105	209
119.11Z	HAUGELVA	2	41880	83760	58	43	87
119.1Z	SØA	1	222545	247843	171	112	256
119.2Z	HAGAELVA	2	20910	33456	23	17	35
119.3Z	HOLLAELVA	2	125360	125360	86	65	130
119.411Z	VENEELVA	2	1630	3260	2	2	3
119.42Z	SNILLDALSELVA	2	82110	164220	113	85	170
119.4Z	BERGSELVA	2	26020	52040	36	27	54
119.5Z	TANNVIKELVA	2	5740	11480	8	6	12
119.61Z	SLØRDALSELVA	2	47705	95410	66	49	99
119.6Z	ÅSTELVA	4	1230	4920	3	3	4
119.82Z	STEINSDALSELVA	2	600	1200	1	1	1
119.8Z	TERNINGSELVA	4	1620	6480	4	3	6
119.9Z	FREMSTADELVA	4	10590	42360	29	22	37
120.11Z	GRØNNINGSELVA	4	770	3080	2	2	3
120.1Z	STØRDALSELVA	4	11340	45360	31	23	39
120.2Z	LENA	6	4310	25860	18	15	21
120.3Z	TENNELVA	4	1670	6680	5	3	6
121.1Z	SKJENALDELVA	4	143190	572760	395	296	494
123.22Z	VIKHAMMERELVA	2	2400	4800	3	2	5
123.3Z	SAGELVA	2	830	1660	1	1	2
129.2Z	MOLLELVA	2	236490	472980	326	245	489
129.Z	FOLLAVASSDRAGET	2	12310	24620	17	13	25
130.32Z	TANGSTADELVA	2	30700	61400	42	32	64
131.1Z	MOSSA	2	111770	223540	154	116	231
131.9Z	PRESTELVA	2	49060	98120	68	51	102
132.1Z	FLYTA	2	48740	97480	67	50	101
132.2Z	HASSELVASSDRAGET	2	40900	81800	56	42	85
133.2Z	OSAELVA	4	47100	188400	130	97	162
134.2Z	BREKKELVA	4	9080	36320	25	19	31
134.31Z	OKLA	2	3780	7560	5	4	8
135.31Z	MØRREELVA	2	4870	9740	7	5	10
135.3Z	ARNEVIKSELVA	2	9590	0	0	0	0
135.42Z	IMSELVA	2	10280	20560	14	11	21
135.43Z	GRYTELVVASSDRAGET	2	11660	23320	16	12	24
136.13Z	REVSNESELVA	2	6250	12500	9	6	13
136.2Z	SUNNSKJØRVASSDRAGET	2	6570	13140	9	7	14
136.31Z	HÅVIKELVA	2	13740	27480	19	14	28
136.3Z	NORDSKJØRELVA	2	25150	50300	35	26	52
136.51Z	EINARSDALSELVA	2	4750	9500	7	5	10
136.52Z	STORELVA (STRAUMSELVA)	2	34675	69350	48	36	72
137.1Z	VIKSELVA	4	2580	0	0	0	0
137.4Z	SKJELLÅA	2	101240	202480	140	105	209
137.5Z	STORELVA (JØSSUND)	4	30140	120560	83	62	104
137.72Z	SITTERELVA	2	6960	13920	10	7	14
137.7Z	LAUVSNESVASSDRAGET	4	9690	0	0	0	0
140.3Z	VETRUSELVA	2	26820	53640	37	28	55
140.511Z	AUSVASSELVA	4	2970	0	0	0	0
140.6Z	SAGELVA	4	3180	12720	9	7	11
141.4Z	KVISTELVA	2	64260	128520	89	66	133
141.Z	OPPLØYELVA	4	860	3440	2	2	3
142.2Z	LANGBOGAEELVA	2	3160	6320	4	3	7

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING NR. 4

Vassdrags nr.	Elv	Gytebestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
142.6Z	SJØLSTADELVA	2	9920	19840	14	10	21
142.71Z	NORDMARKSELVA-ÅFORELVA	2	16350	32700	23	17	34
143.532Z	HORVELVA	2	109890	219780	152	114	227
143.7Z	STORELVA	4	16540	66160	46	34	57
144.4Z	TERRÅKELVA	1	80390	80390	55	28	83
144.5Z	URVOLLELVA	2	54140	108280	75	56	112
144.61Z	BOGELVA	2	83670	167340	115	87	173
144.7Z	STORELVA	2	67460	134920	93	70	140
145.2Z	EIDSELVA	2	112640	225280	155	117	233
147.3Z	FERSETELVA	2	116430	232860	161	120	241
148.Z	LOMSELVA	1	320010	320010	221	110	331
149.2Z	LAKSELVA	1	444470	444470	307	153	460
149.61Z	HESTDAELSELVA	2	58290	116580	80	60	121
149.6Z	HALSAELVA	2	96500	193000	133	100	200
149.8Z	STORELVA	2	21190	42380	29	22	44
151.1Z	HUNDÅLA	1	189400	189400	131	65	196
153.22Z	LEIRELVA	2	123770	247540	171	128	256
153.3Z	STILLELVA-RANELVA	4	20460	81840	56	42	71
153.6Z	BARDALSELVA	2	137980	275960	190	143	285
155.4Z	BJERKA TIL STUPFOSEN	1	270380	297950	205	112	308
157.42Z	FLOSTRANDVATN-VASSDRAGET	2	43270	86540	60	45	90
157.52Z	ELV FRA SILAVATNET	2	19970	39940	28	21	41
160.43Z	REIPÅGA	2	80170	160340	111	83	166
160.71Z	ELV FRA LAKSÅDALSVATNET	2	26800	53600	37	28	55
162.1Z	VALNESFORSEN	2	22870	45740	32	24	47
162.7Z	LAKSELVA	2	142010	284020	196	147	294
164.3Z	VALNESFJORDVASSDRAGET	1	432530	432530	298	149	447
164.Z	SULITJELMAVASSDRAGET	1	248610	248610	171	86	257
165.2Z	BREIDVADELVA-FUTELVA	2	63690	127380	88	66	132
166.3Z	LAKSELVA	4	35660	142640	98	74	123
166.5Z	LAKSÅGA	1	294700	294700	203	102	305
167.3Z	BONNÅA	2	152070	304140	210	157	315
168.6Z	ELV FRA HOPVATNET	1	217040	217040	150	75	225
169.5Z	SKJELVEREIDELVA	2	51710	103420	71	53	107
170.3Z	STORVASSLVA	2	29130	58260	40	30	60
171.1Z	FORSÅELVA	2	42400	84800	58	44	88
171.2Z	HEIDDEJÅKKA	2	67400	26960	19	14	28
171.8Z	AUSTERDAELSELVA	1	71180	71180	49	25	74
171.Z	HELLEMOVASSDRAGET	1	124940	124940	86	43	129
173.1Z	KJELDELVA	2	263890	527780	364	273	546
173.3Z	RÅNAELVA	2	66150	132300	91	68	137
173.Z	SKJOMAVASSDRAGET	1	793230	793230	547	274	821
174.3Z	ROMBAKSELVA	1	86850	86850	60	30	90
175.3Z	LAKSÅGA	2	35970	71940	50	37	74
175.4Z	ELV FRA LAVANGSVATNET-TÅRSTADVASSDRAGET	2	225840	451680	312	234	467
176.2Z	STORELVA-MYKLEBOSTADVASSDRAGET	2	28860	57720	40	30	60
177.1Z	LAKSELVA (GULLESFJORD)	1	126040	126040	87	43	130
177.6Z	KONGSVIKELVA	2	86780	173560	120	90	180
177.73Z	SNEISELVA	2	74300	148600	102	77	154
177.7Z	HEGGEDALSELVA	1	137040	137040	95	47	142
177.81Z	TEINELVA	4	12170	48680	34	25	42
178.3Z	KALJORDELVA	2	12900	25800	18	13	27
178.42Z	FISKFJORDELVA	2	5600	11200	8	6	12
178.43Z	BLOKKELVA	2	7090	14180	10	7	15
178.54Z	SØRDALSELVA	2	105540	211080	146	109	218
178.63Z	FORFJORDELVA	2	84620	169240	117	88	175
178.74Z	STORELVA	2	73540	147080	101	76	152
178.8Z	LAKSELVA	2	30820	61640	43	32	64
178.9Z	LANGVASSLVA	6	5330	31980	22	18	26
179.332Z	LAKSELVA	4	21960	87840	61	45	76
179.73Z	GRUNNFØRFJORDELVA	2	8520	17040	12	9	18
180.11Z	HELOSELVA	4	3930	15720	11	8	14
180.4Z	ELV FRA FARSTADVATNET	4	45090	180360	124	93	155
180.6Z	BORGELVA	2	27710	55420	38	29	57
185.2Z	VIKELVA	4	5370	21480	15	11	19
185.3Z	GRYTTINGSELVA	2	40850	81700	56	42	85

Vassdrags nr.	Elv	Gyte- bestandsmål (egg/m ²)	Areal (m ²)	Antall egg for å møte GBM	Totalvekt hunnlaks for å møte GBM (kg)	Nedre GBM	Øvre GBM
185.43Z	TROLLVASSELVA	2	15190	30380	21	16	31
185.441Z	LAHAUGELVA	1	84440	84440	58	29	87
185.44Z	OSHAUGELVA	2	34800	69600	48	36	72
185.4Z	HOLMSTADELVA	2	84460	168920	116	87	175
185.52Z	SLATTEELVA	2	29760	59520	41	31	62
185.7Z	RYGGEDALSELVA	4	5890	23560	16	12	20
185.9Z	TUVENELVA	2	20370	40740	28	21	42
186.1Z	RAMSÅA	2	55060	110120	76	57	114
186.22Z	ÅSEELVA	4	56560	226240	156	117	195
186.3Z	KOBBEDALSELVA	4	27620	110480	76	57	95
186.42Z	STORELVA-NØSSVASSDRAGET	2	17880	35760	25	18	37
186.51Z	MELAEELVA	2	33800	67600	47	35	70
186.52Z	STEINVASSELVA	2	20830	41660	29	22	43
186.53Z	SKOGVOLLELVA	2	37380	74760	52	39	77
186.61Z	STAVAEELVA	2	39420	78840	54	41	82
186.62Z	ELV FRA STORVATNET- BLEIKVASSDRAGET	4	4590	18360	13	9	16
186.63Z	TOFTEELVA	2	30670	61340	42	32	63
189.3Z	RENSAEELVA	2	144380	288760	199	149	299
190.7Z	SPANSELVA	1	349020	349020	241	120	361
191.4Z	RØYRBAKKELVA (LØKSEBOTNELVA)	1	89060	89060	61	31	92
193.3Z	BRØSTADELVA	1	123530	123530	85	43	128
194.4Z	LAKSELVA TIL KVANNÅSBUKTA- GRASMYRVASSDRAGET	2	191130	382260	264	198	395
194.61Z	VÅRDNESVASSDRAGET	2	39990	79980	55	41	83
195.1Z	BUNKELVA	4	8730	34920	24	18	30
196.2Z	ROSSFJORDVASSDRAGET	2	79520	159040	110	82	165
197.4Z	STRAUMSELVA	1	203950	203950	141	70	211
197.63Z	STORELVA-TROMVIKVASSDRAGET	1	62040	62040	43	21	64
198.Z	NORDKJOSELVA	1	375190	375190	259	129	388
199.2Z	TØNSVIKELVA	1	369190	258433	178	89	267
199.3Z	SKITTENELVA	1	90220	90220	62	31	93
200.6Z	SKOGSFJORDELVA	4	43450	173800	120	90	150
202.3Z	VANNAREIDELVA	2	45230	90460	62	47	94
203.2Z	BREIDVIKELVA	1	420190	420190	290	145	435
203.8Z	JÆGERELVA	2	58730	117460	81	61	122
204.Z	SIGNALDAELVA	1	949908	949908	655	328	983
206.1Z	MANNDALSELVA	1	265670	265670	183	92	275
206.5Z	ROTSUNDELVA	1	185300	185300	128	64	192
208.4Z	FISKELVA-OKSFJORDVASSDRAGET	1	306770	359760	248	142	372
210.Z	STORELVA (BURFJORDEN)	2	255030	510060	352	264	528
212.4Z	MATTISELVA-JOALUSJÅKKA	1	545400	545400	376	188	564
213.1Z	LEIRBOTNELVA (LAKSELVA)	2	92250	184500	127	95	191
213.6Z	KVALSUNDELVA	1	146900	146900	101	51	152
213.91Z	BRENSVIKELVA-ELV FRA BUOLLANLUOKJAV'RI	2	4430	8860	6	5	9
218.Z	RUSSELVASSDRAGET	1	349400	349400	241	120	361
220.8Z	LAFJORDELVA	1	228900	114450	79	39	118
222.2Z	STRANDAJÅKKA	1	28100	28100	19	10	29
222.4Z	SMØRFJORDELVA	2	56790	113580	78	59	117
222.7Z	BILLEFJORDELVA	2	438070	876140	604	453	906
227.5Z	PORSANGERELVA	2	75145	150290	104	78	155
227.6Z	VEINESELVA	1	524970	524970	362	181	543
231.64Z	FUTELVA	1	99900	99900	69	34	103
241.Z	BERGEBYELVA	1	665540	665540	459	229	688
243.Z	KLOKKERELVVASSDRAGET	2	103540	207080	143	107	214
246.1Z	SANDNESELVA	1	284740	284740	196	98	295
246.Z	PASVIKELVA	1	416350	124905	86	43	129

Vedlegg 2. Boksmodell som viser prinsippene for estimer av innsig av laks til regioner i Norge. De fire regionene summeres til totalinnsig av laks til Norge.



***Vedlegg 3.** Skjema sendt ut til Fylkesmannens miljøvernavdeling i alle fylker som har laksevasdrag med fastsatte gytebestandsmål med spørsmål om å fylle ut skjemaet for 237 av de største laksevasdragene. Skjemaene ble besvart av enten miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen alene, i samarbeid med lokale kontaktpersoner, eller av lokale kontaktpersoner med etterfølgende vurdering hos Fylkesmannen.*

INFORMASJON OM ORGANISERING AV LAKSEFISKE OG BESKATNING I LAKSEVASSDRAG

ETT SKJEMA FYLLES UT PER VASSDRAG

**FRIST 1. JANUAR 2012 FOR TROMS OG FINNMARK, 1. FEBRUAR 2012 FOR ØVRIGE
FYLKER**

OPPLYSNINGER OM FISKESESONGEN 2011 OG KULTIVERING ØNSKES FRA ALLE DE 237 VASSDRAGENE MED GYTEBESTANDSMÅL SOM DERE TIDLIGERE HAR FYLT UT SKJEMA FOR (oversikt over hvilke vassdrag dette gjelder er gitt i vedlagte fil: "oversikt vassdrag til spørreskjema 2011.xls").

FORMÅL: FÅ BEDRE INFORMASJON OM BESKATNINGSRATER I VASSDRAGET FOR AT DET VITENSKAPELIGE RÅD FOR LAKSEFORVALTNING BEDRE SKAL KUNNE VURDERE MÅLOPPNÅELSE I FORHOLD TIL GYTEBESTANDSMÅL.

FYLL INN OPPLYSNINGER I FARGETE RUTER ETTER BESTE SKJØNN. GI KORTE OG KONKRETE FAKTAOPPLYSNINGER, ELLER MER UTFYLLENDE OG BESKRIVENDE SVAR OM NØDVENDIG. HVIS DERE ER USIKRE PÅ SVARET, SÅ ØNSKES HELLER ET USIKKERT SVAR ENN IKKE NOE SVAR (GRADEN AV USIKKERHET KAN HELLER PÅPEKES).

OPPLYSNINGER ØNSKES FØRST OG FREMST OM LAKS, SAMT OM FOREKOMST AV REGNBUEØRRET OG PUKKELLAKS I FANGSTENE

Skjemaet er fylt ut av (sett inn eget navn):

Navn på vassdrag og fylke:

Navn på lokal(e) kontaktperson(er) fra elveeierlag eller lignende som kan kontaktes hvis det oppstår ytterligere spørsmål om organisering av fiske eller beskatning i vassdraget (gjern med telefonnr, e-postadresse og/eller postadresse):

SPØRSMÅL OM REGULERING AV FISKET I 2011:

Hvordan var fisket faktisk regulert, inkludert reguleringer som grunneierne selv bestemte? Det bør framkomme hva som er fiskeregler gitt i forskrift av fylkesmannen, og hva lokale aktører har vedtatt. Det bør også skilles mellom hovedelv og sidevassdrag hvis disse har ulike reguleringer. Hvis reguleringene ble endret i løpet av sesongen, så ønskes også informasjon om det.

1 Var fisket regulert på samme måte i 2011 som i 2010, eller skjedde endringer i forskriften eller i lokale reguleringer av fisket?

Hvis endringer i reguleringene: besvar spørsmål 2-7, hvis ikke endringer: hopp over spørsmål 2-7 og gå videre til spørsmål 8.

2 Hva var fiskesesong for laks i vassdraget (x-x dato) i 2011 (inklusive lokale bestemmelser og eventuelle innkortinger bestemt underveis)?

3 Var det endringer fra 2010 til 2011 i tidsmessige begrensninger på laksefisket i vassdraget (fredningsperioder og fiske kun mellom enkelte klokkeslett eller på bestemte dager)? Hvis ja: beskriv på hvilken måte.

4 Ble nye fredningssoner innført i 2011? Hvis ja: var dette på tradisjonelt gode fiskeplasser hvor mye laks tidligere har blitt fanget?

5 Var det endringer fra 2010 til 2011 i hva slags fiskeredskaper var tillatt å benytte i vassdraget? Hvis ja: beskriv på hvilken måte.

6 Var det endringer fra 2010 til 2011 i kvotereguleringer av laksefisket i vassdraget (sesongkvoter, døgnkvoter etc.)? Hvis ja: beskriv på hvilken måte.

7 Var det endringer fra 2010 til 2011 i gjenutsettingspålegg (utsetting av stor laks, hunnlaks etc.)? Hvis ja: beskriv på hvilken måte. Finnes informasjon om hvor mye laks som ble satt ut på grunn av gjenutsettingspålegg i 2011?

8 Ble det gjennomført endringer i reguleringen av fisket etter midtsesongevaluering i 2011? Hvis ja: spesifiser på hvilken måte.

9 Det er nå obligatorisk rapportering av gjenutsatt fisk til offisiell fangststatistikk. Hvor god var rapporteringen av gjenutsatt fisk i 2011 (dvs. tror du en del sluppet fisk ble rapportert som avlivet og dermed inkludert i den offisielle fangststatistikken, eller tror du fisk ble gjenutsatt uten at den ble registrert i fangststatistikken i det hele tatt)?

10 Var det spesielle forhold som du tror påvirket beskatningsraten i 2011-sesongen (for eksempel uvanlig lange perioder med svært lav vannføring)?

11 Hvor god er fangststatistikken for vassdraget i 2011, målt i forhold til hvor stor andel av reell fangst som blir rapportert? Kryss av ett av alternativene nedenfor.

Fangststatistikken for 2011 har svært store mangler

Fangststatistikken for 2011 har store mangler

Fangststatistikken for 2011 er god, men med noen mangler

Fangststatistikken for 2011 er god

Fangststatistikken for 2011 er svært god

Sett inn utfyllende kommentar om fangststatistikken, hvis ønskelig:

SPØRSMÅL OM KULTIVERING I VASSDRAGET I 2011:

12 Foregikk kultivering av laks, sjøørret, eller sjørøye i vassdraget i 2011? I så fall, spesifiser hvilke(n) art(er) dette gjelder.

13 Gi nærmere opplysninger om kultiveringen som foregikk i 2011.

For laks, fyll ut tabell 1 (se nederst), og/eller svar på de to første kulepunktene nedenfor. Hvis kunnskapen om kultivering i vassdraget ikke passer inn i tabellen, så ønskes en så nøyaktig beskrivelse av kultiveringen som mulig.

- Hvilke livsstadier og antall ble satt ut (laks)?

- Hvor mange laks ble tatt opp gjennom stamfiske (opplysninger om eksakt antall hunner og hanner av ulike størrelsesgrupper ønskes).

- Foregår annen kultivering i vassdraget?

14 Er noe av stamfisken av laks registrert i fangststatistikken for vassdraget (for eksempel hvis noe av uttaket er gjort i løpet av ordinær fiskesesong), eller kommer stamfiskuttaket i tillegg til fisk registrert i fangststatistikken?

15 Hva er bakgrunnen for og formålet med kultiveringen i vassdraget i 2011 (frivillig utsetting for å styrke bestander, gjenoppbygging av reduserte eller truede bestander, reetablering hvor den opprinnelige bestanden har gått tapt eller annet, beskriv)?

Tabell 1. Fyll ut opplysninger om kultivering av laks i vassdraget i 2011 i høyre kolonne i tabellen.

LAKS	2011
Antall stamfisk totalt	
Antall stamfisk hunner < 3 kg	
Antall stamfisk hunner 3-7 kg	
Antall stamfisk hunner > 7 kg	
Antall stamfisk hanner < 3 kg	
Antall stamfisk hanner 3-7 kg	
Antall stamfisk hanner > 7 kg	
Planting av rogn (mengde)	
Utsetting yngel og settefisk (stadium og antall)	
Utsetting av smolt (alder og antall)	

SPØRSMÅL OM FOREKOMST AV REGNBUEØRRET OG PUKKELLAKS I VASSDRAGET I 2011:**REGNBUEØRRET:**

16 Ble regnbueørret registrert i fangstene i vassdraget i perioden 2005-2010? Hvis ja: fyll ut ca antall i tabellen nedenfor.

--

Ca antall regnbueørret i fangstene i de ulike årene:

År	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Antall regnbueørret i fangstene						

17 Ca hvor mange regnbueørret ble registrert i fangstene i vassdraget i 2011?

--

18 Ble gyting av regnbueørret registrert i vassdraget i 2005-2011 (hvis ja: spesifiser hvordan/ved hvilken metode registreringen ble gjort, årstall og omfang)?

--

19 Ble ungfisk av regnbueørret registrert i vassdraget i 2005-2011 (hvis ja: spesifiser hvordan/ved hvilken metode registreringen ble gjort, årstall og omfang)?

--

Sett inn utfyllende kommentar om regnbueørret, hvis ønskelig:

--

PUKCELLAKS:

20 Ble pukkellaks registrert i fangstene i vassdraget i perioden 2005-2010? Hvis ja: fyll ut ca antall i tabellen nedenfor.

--

Ca antall pukkellaks i fangstene i de ulike årene:

År	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Antall regnbueørret i fangstene						

21 Ca hvor mange pukkellaks ble registrert i fangstene i vassdraget i 2011?

--

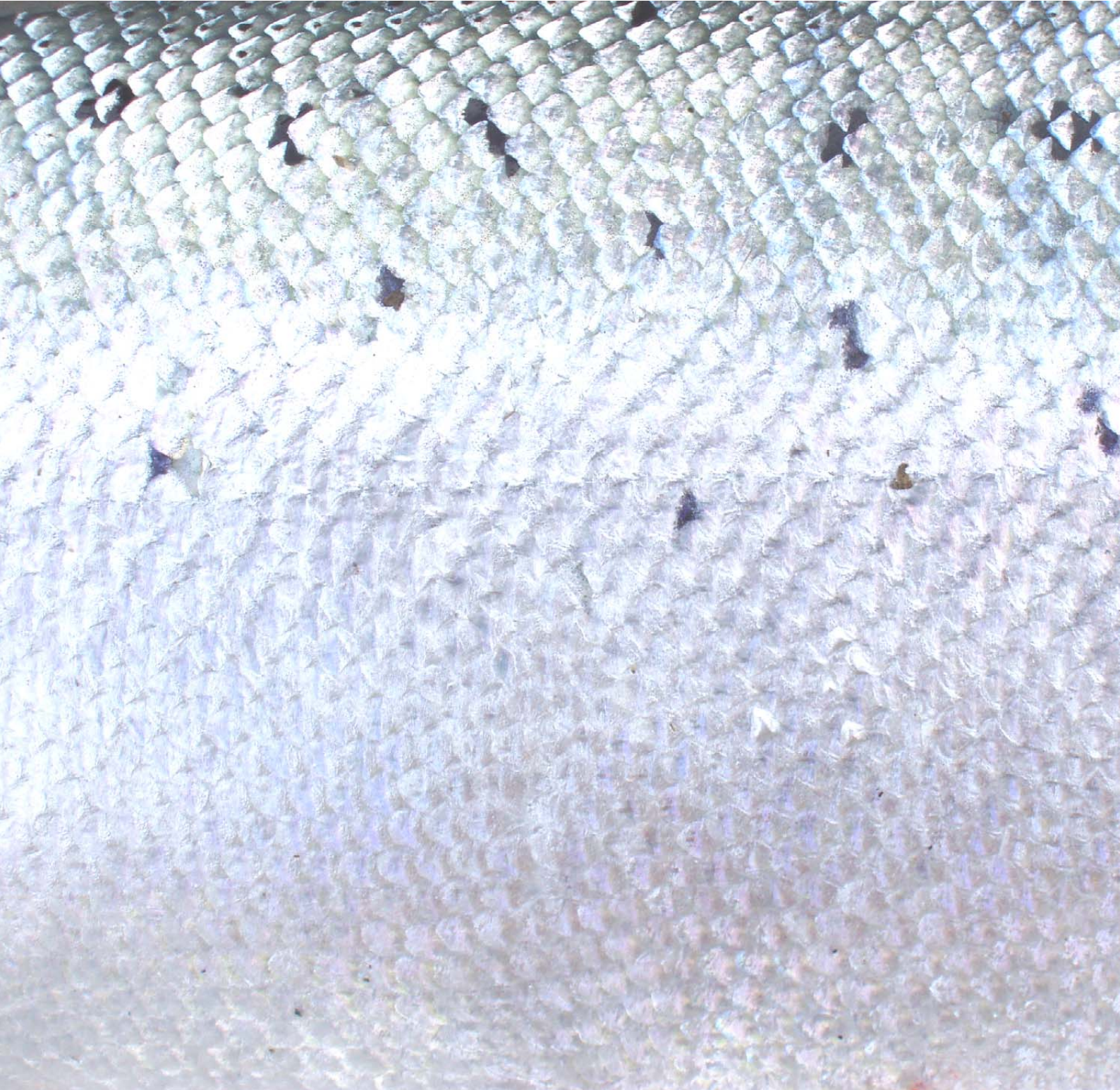
22 Ble gyting av pukkellaks registrert i vassdraget i 2005-2011 (hvis ja: spesifiser hvordan/ved hvilken metode registreringen ble gjort, årstall og omfang)?

23 Ble ungfisk av pukkellaks registrert i vassdraget i 2005-2011 (hvis ja: spesifiser hvordan/ved hvilken metode registreringen ble gjort, årstall og omfang)?

Sett inn utfyllende kommentar om pukkellaks, hvis ønskelig:

Når fila er fylt ut, gi den gjerne navn som inneholder vassdragsnavn, forkortelse på fylke og eget navn: OrklaSTGuttvik.doc. Returner fila til Laila Saksgård, NINA: laila.saksgard@nina.no (tlf 71 80 14 00).

Har du spørsmål eller kommentarer til skjemaet, kontakt Torbjørn Forseth (torbjorn.forseth@nina.no, tlf 92 64 34 37), eller Eva Thorstad (eva.thorstad@nina.no, tlf 91 66 11 30), NINA.



KONTAKTINFO:

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning

Torbjørn Forseth, NINA, torbjorn.forseth@nina.no (leder)

Eva B. Thorstad, NINA, eva.thorstad@nina.no (sekreteriat)

www.vitenskapsradet.no, Tlf 73 80 14 00

ISSN: 1891-442X

ISBN: 978-82-93038-08-5

