

RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD  
FOR LAKSEFORVALTNING

NR 15

Status for norske  
laksebestander i 2020





RAPPORT FRA VITENSKAPELIG RÅD  
FOR LAKSEFORVALTNING

Status for norske  
laksebestander i 2020

RAPPORTEN REFERERES SOM

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020. Status for norske laksebestander i 2020. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 15, 147 s.

Trondheim juni 2020

ISSN: 1891-442X

ISBN: 978-82-93038-31-3

RETTIGHETSHAVER

© Vitenskapelig råd for lakseforvaltning  
www.vitenskapsradet.no

REDAKSJON

Eva B. Thorstad, Torbjørn Forseth & Peder Fiske

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

NØKKELOD

Laks - *Salmo salar* - beskatning - gytebestandsmål - forvaltningsmål - bestandsutvikling - bestandsstatus - beskatningsrater - beskatningsråd - fangststatistikk - høsting - høstbart overskudd - innsigsestimat - PFA - marin overlevelse - trusselfaktorer - rømt oppdrettslaks - lakselus - kraftregulering - vassdragsinngrep - fysiske inngrep - jordbruksaktivitet - infeksjoner - *Gyrodactylus salaris* - vannkjemi - forsuring - overbeskatning - pukkellaks

# INNHold

<b>STATUS FOR LAKS - OPPSUMMERING .....</b>	<b>5</b>
<b>SAMMENDRAG AV RAPPORTEN.....</b>	<b>6</b>
<b>VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING.....</b>	<b>15</b>
<b>MEDLEMMER AV VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING .....</b>	<b>16</b>
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>19</b>
<b>2 FANGST OG INNSIG AV LAKS I 2019.....</b>	<b>20</b>
2.1 Fangst.....	20
2.2 Innsig av laks til hele landet.....	22
2.2.1 Resultater.....	22
2.3 Innsig av laks til de ulike regionene.....	26
2.3.1 Sør-Norge.....	26
2.3.2 Vest-Norge.....	29
2.3.3 Midt-Norge .....	31
2.3.4 Nord-Norge uten Tanavassdraget .....	34
2.3.5 Tanavassdraget.....	36
<b>3 ALDER VED KJØNNSMODNING.....</b>	<b>40</b>
<b>4 LAKSENS OVERLEVELSE I SJØEN .....</b>	<b>42</b>
<b>5 NASJONALE OG REGIONALE TRENDER FOR OPPNÅELSE AV GYTEBESTANDSMÅL, BESKATNING OG BESTANDSSTATUS .....</b>	<b>44</b>
5.1 Metoder.....	44
5.1.1 Nye metoder for vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål.....	44
5.1.2 Antall vassdrag vurdert .....	45
5.1.3 Fastsetting av beskatning/fangstandeler og vurdering av fiskereguleringer .....	45
5.1.4 Normalt høstbart overskudd.....	47
5.2 Nasjonale trender .....	48
5.3 Regionale trender .....	58
<b>6 RØMT OPPDRETTSLAKS .....</b>	<b>63</b>
6.1 Forekomst av rømt oppdrettslaks .....	63
6.2 Oppdatert kunnskap om effekter av rømt oppdrettslaks.....	66
<b>7 RANGERING AV TRUSSEFAKTORER MOT NORSK LAKS.....</b>	<b>68</b>
7.1 Vurdering av de enkelte trusselfaktorene.....	68
7.1.1 Regulering av vassdrag til kraftproduksjon .....	69
7.1.2 Annen vannbruk .....	71
7.1.3 Sur nedbør.....	71
7.1.4 Landbruksforurensninger .....	72
7.1.5 Miljøgifter.....	73
7.1.6 Bergverk .....	73
7.1.7 Overbeskatning .....	74
7.1.8 Lakselus .....	74
7.1.9 Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett.....	78
7.1.10 <i>Gyrodactylus salaris</i> .....	81
7.1.11 Andre infeksjoner påvirket av annen menneskelig aktivitet enn fiskeoppdrett .....	82
7.1.12 Rømt oppdrettslaks .....	82
7.1.13 Menneskepåvirket predasjon .....	84
7.1.14 Klimaendringer.....	85
7.1.15 Fysiske inngrep.....	85
7.1.16 Pukkellaks.....	86

7.1.17 Andre fremmede arter enn pukkellaks .....	87
7.1.18 Miljøforhold i havet.....	88
7.2 Samlet vurdering.....	89
<b>8 BESTANDSEFFEKTER AV LAKSELUS .....</b>	<b>91</b>
<b>9 SAMLET VURDERING AV STATUS FOR LAKS I 2020.....</b>	<b>97</b>
9.1 Status for landet sett under ett.....	97
9.2 Status for laks i de ulike regionene av landet.....	97
9.3 Utviklingen i Vest-Norge og Midt-Norge og effekter av lakselus .....	99
9.4 Utviklingstrekk for trusler mot norsk laks .....	103
<b>10 OPPDATERTE BESKATNINGSRÅD.....</b>	<b>104</b>
10.1 Prinsipper for råd om beskatning på bestandsnivå .....	104
10.2 Prinsipper for råd om beskatning i sjølaksefisket .....	105
10.3 Risikobasert nedskrivning av råd .....	106
10.4 Oppdaterte bestandsvise råd.....	107
10.5 Råd om beskatning i sjølaksefisket.....	124
10.5.1 Sunnmørsfjordene .....	124
10.5.2 Ofotfjorden, Eufjorden og Tysfjordsystemet .....	125
10.5.3 Kvænangen .....	126
10.5.4 Nordmørsfjordene.....	127
10.5.5 Namsfjorden.....	127
10.5.6 Lyngen/Reisafjorden.....	128
10.5.7 Køfjord/Bøkfjord og Jarfjorden.....	129
10.6 Betydning av vekst i oppdrettsnæringen .....	130
<b>11 REFERANSER.....</b>	<b>131</b>
<b>VEDLEGG.....</b>	<b>141</b>
Vedlegg 1. Skjema sendt til Fylkesmennenes miljøvernavdelinger .....	141
Vedlegg 2. Smittestatus per juni 2020 for vassdragene der dødelige typer av <i>G. salaris</i> for laks er påvist.....	147

## STATUS FOR LAKS - OPPSUMMERING

*Villaksen sliter fortsatt, til tross for mange gode tiltak. Økt dødelighet på grunn av lakselus er en viktig årsak.*

Det er også lyspunkter for laksen. Noen trusler er sterkt redusert på grunn av effektive tiltak, som sur nedbør og parasitten *Gyrodactylus salaris*. Disse truslene medførte tap av laks i mange elver, men i de fleste er laksen tilbake og i økning. Overbeskatning foregår i liten grad, på grunn av effektiv regulering av fisket.

Til tross for bedring på viktige områder, er antallet norsk laks i havet mer enn halvert siden 1980-tallet. Også i 2019 var antallet gytefisk som kom tilbake fra havet lavt. Særlig har det vært en nedgang på Vestlandet og i Midt-Norge. Negativ påvirkning fra lakseoppdrett er en viktig årsak. Generelt lav overlevelse i havet har også bidratt. I takt med at laksebestander har blitt redusert, så har laksefisket blir betydelig redusert eller stengt.

Rømt oppdrettslaks og lakselus er de største truslene mot laks. Lakselus medfører økt dødelighet hos villaks over stadig større deler av landet. Antallet laksebestander som vurderes som kritisk truet på grunn av lakselus har økt.

Kraftregulering og andre fysiske inngrep er også trusler mot laks. Det er mulig å gjøre mange flere tiltak for å bedre forholdene for laks i regulerte elver. Pukkellaks er en økende trussel, der tiltak og kunnskap om effekter er mangelfulle. Infeksjoner knyttet til lakseoppdrett er også en stor trussel, med mangelfulle tiltak og lite kunnskap.

## SAMMENDRAG AV RAPPORTEN

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020. Status for norske laksebestander i 2019. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 15, 147 s.

### Vitenskapelig råd for lakseforvaltning

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er et uavhengig råd opprettet av Miljødirektoratet, som vurderer bestandsstatus for norsk laks, trusselfaktorer, beskatningsnivå og andre tema som berører villaks. Medlemmene (13 forskere fra sju universiteter og institutt) er personlig oppnevnt.

### Fangst og innsig av laks

I 2019 ble det rapportert fanget 136 000 laks i sjøen og elvene, med samlet vekt 512 tonn. Dette var en lavere fangst enn året før (2018: 162 000 laks/594 tonn), og var den nest laveste fangsten i antall og tredje laveste i vekt siden 1980. I tillegg ble 21 000 laks (93 t) rapportert gjenutsatt. Av laksen fanget i elvene, ble 20 % gjenutsatt, noe som var på samme nivå som årene før.

Antallet laks som hvert år kommer tilbake som gytefisk fra havet til Norge (innsiget) er mer enn halvert siden 1980-tallet (**figur 1**). Innsiget ble beregnet til 481 000 villaks i 2019, inkludert de som ble fanget i fisket. Innsiget var som gjennomsnittet for de ti siste årene, og en god del lavere enn året før (2018: 543 000 laks).

Det er i hovedsak forekomsten av smålaks (< 3 kg) som er redusert. Innsiget av smålaks har avtatt jevnt fra høye nivå midt på 1980-tallet, med unntak av en økning rundt år 2000, og har flatet ut på et lavt nivå de siste ti årene. Det var mer av den større laksen ( $\geq 3$  kg) midt på 1980-tallet enn senere, men fra slutten av 1980-tallet har det ikke vært noen endringer i innsiget av større laks for landet sett under ett.

Utviklingen i laksebestandene er forskjellig i ulike deler av landet. Siden 1989 har det vært en nedgang i det samlede lakseinnsiget til Midt-Norge og Vest-Norge, og en liten økning til Nord-Norge (uten Tanavassdraget) og Sør-Norge. Innsiget av smålaks er redusert i hele landet, men mest i Midt-Norge og Vest-Norge. Innsiget av større laks er redusert i Midt-Norge, men har økt i resten av landet, og mest i Sør-Norge.

Tanavassdraget har hatt et markant redusert lakseinnsig sammenlignet med resten av Nord-Norge, med mer enn en halvering av innsiget siden 1989 (68 % reduksjon). Innsiget av både smålaks og større laks er betydelig redusert i Tanavassdraget. Innsiget i 2019 var det laveste siden tidsserien startet i 1983, men 2017 og 2004 var nesten like dårlige år.

### Laksens overlevelse i sjøen

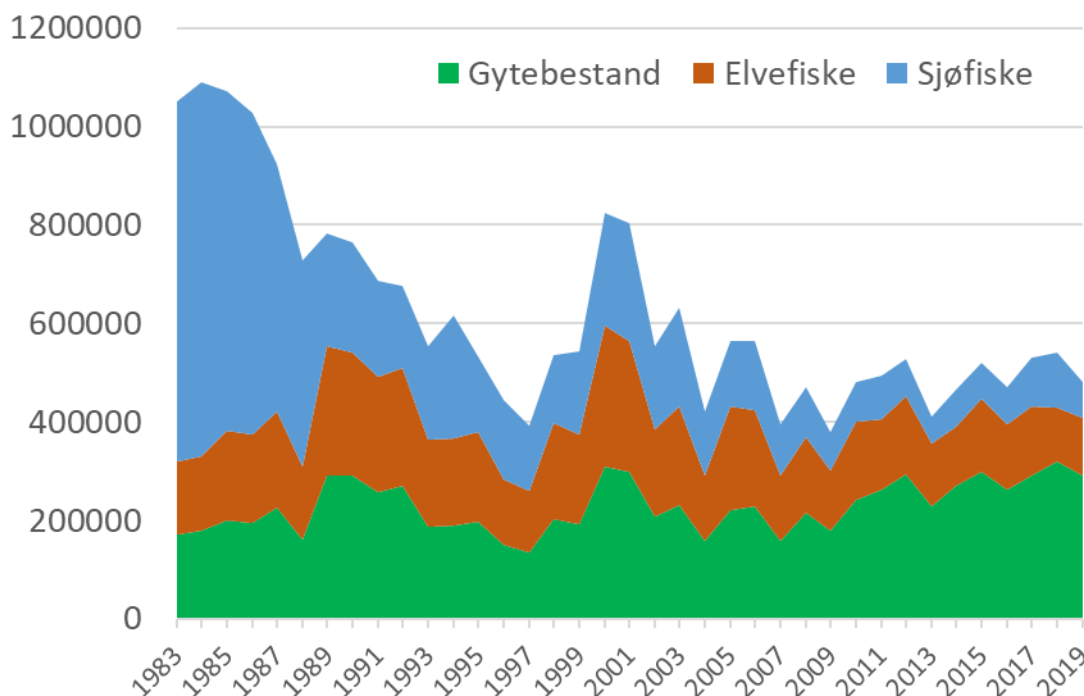
I store deler av utbredelsesområdet har laksen hatt en lav overlevelse i sjøen de siste 20-25 årene sammenlignet med på 1970-1980-tallet. Tall fra Drammenselva og Imsa viser at det var en spesielt lav overlevelse midt på 2000-tallet. Dataserien fra Drammenselva ble ikke videreført etter dette. Overlevelsen har bedret seg noe for smolt som gikk ut fra Imsa etter 2008, men overlevelsen er fortsatt lav. I de beste årene på 1980-tallet var overlevelsen for laksen fra Imsa opp i 17 % fra de gikk ut som smolt til de kom tilbake til elva året etter. For smolt som gikk ut fra Imsa i 2009-2018 har overlevelsen kun vært 1-4 %. Det har vært begrenset kunnskap om variasjon i sjøoverlevelse langs norskekysten, men nå er det startet overvåking i flere elver. Så langt tyder resultatene på at sjøoverlevelsen varierer en del både mellom elver og år.

### Nasjonale og regionale trender for oppnåelse av gytebestandsmål, beskatning og bestandsstatus

Oppnåelse av gytebestandsmål og beskatning ble vurdert for 201 laksebestander for 2016-2019. Forvaltningsmålet for en bestand er nådd når det i gjennomsnitt for de fire siste årene var minst 75



% sannsynlighet for at gytebestandsmålet var nådd. For hver bestand ble det vurdert om det var et høstbart overskudd. Høstbart overskudd er totalinnsiget minus gytebestandsmålet (gitt som prosent av innsiget).



**Figur 1.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Norge og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringsmodellen for lakseinnstig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

Forvaltningsmålene for perioden 2016-2019 var nådd eller sannsynligvis nådd for 91 % av bestandene (**figur 2 og 3**), usikkerhet i mål og vurdering av oppnåelse tatt i betraktning. Det har vært en klar forbedring i oppnåelsen av forvaltningsmålene siden 2009, med en markant økning i antall og andel bestander der målet var nådd (**figur 2**). Bedringen skyldes strengere reguleringer av fisket og dermed redusert beskatning, samt økt innsig av større laks ( $\geq 3$  kg) til Sør-Norge og Vest-Norge. Situasjonen i 2019 var imidlertid dårligere enn perioden 2016-2019 samlet.

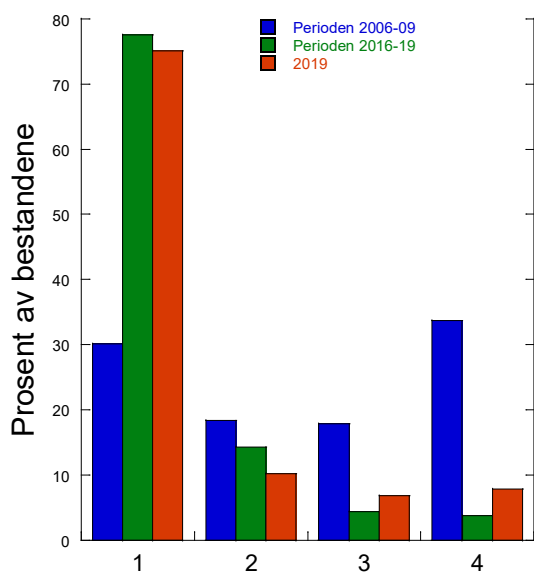
På 1980-tallet ble mer enn 60 % av laksen som kom fra havet til kysten (innsiget) fisket i sjøen (**figur 4**). Da drivgarnsfisket ble forbudt fra 1989 sank beskatningen. På 2000-tallet fortsatte reduksjonen i beskatningen i sjøen. I 2019 ble 15 % av innsiget fisket i sjøen. Andelen av innsiget fisket i elvene ble redusert fra 2011. I 2019 ble 24 % av innsiget fisket i elvene<sup>1</sup>.

Beskatningen av laksen som kom opp i elvene har også blitt betydelig redusert siden 1980-tallet (**figur 4**). Fram til 2005 ble gjennomsnittlig 47 % av laksen som kom opp i elvene fisket, mens i 2019 ble 29 % fisket. Det er imidlertid stor variasjon mellom vassdrag, og mange vassdrag har svært lav beskatning. Mange vassdrag har også blitt stengt for fiske. I 2019 var 110 laksevassdrag stengt for laksefiske. Av disse var 36 stengt fordi det er et svært lavt høstbart overskudd, 33 på grunn av manglende kunnskap om bestandsstatus, og for 28 vassdrag har vi ikke opplysninger om årsak.

<sup>1</sup> Med fiske her og i avsnittet nedenfor refereres det til avlivet fisk, ikke inkludert gjenutsatt fisk under laksefiske i elvene.

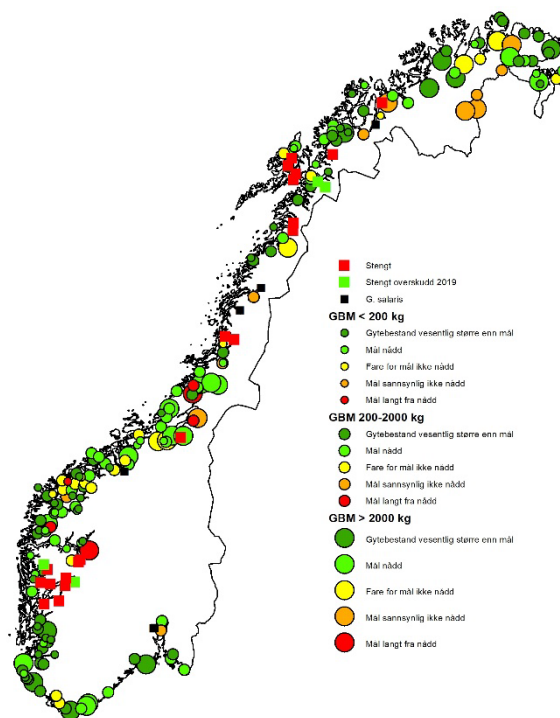
Redusert fiske har medført at antallet laks som gyter i elvene har økt de senere årene. Andelen av lakseinnsiget som var igjen til gyting etter fisket var mindre enn 20 % da drivgarnfisket foregikk (1983-88), men har deretter økt gradvis. I 2019 var andelen ca. 61 %.

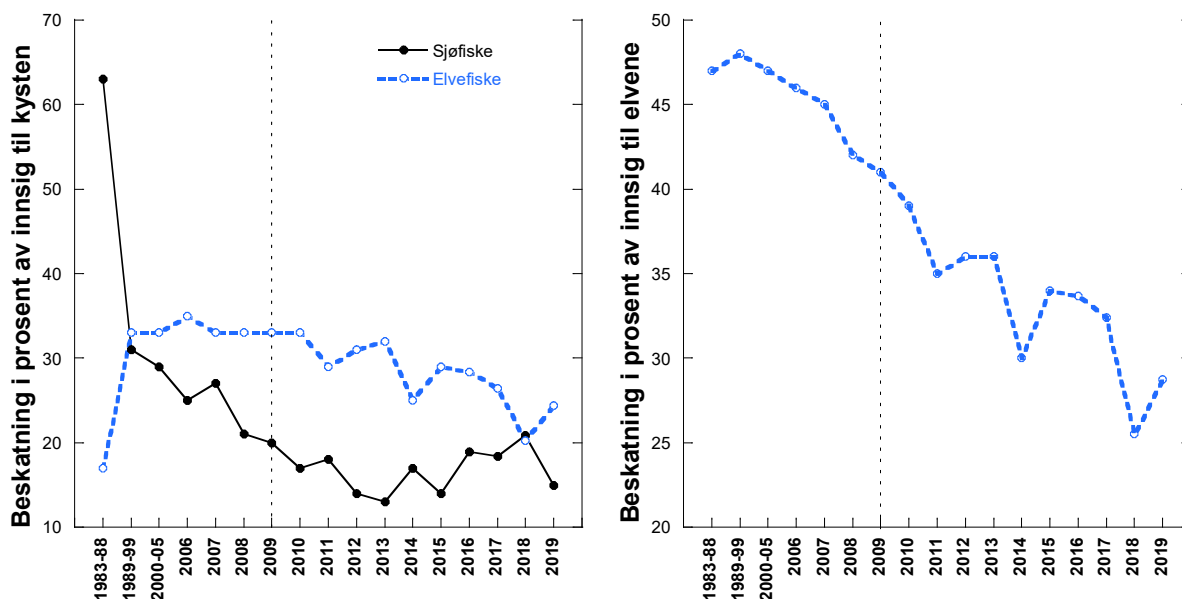
Bestandsstatus er god bare når gytebestandsmålet er nådd samtidig som det er et høstbart overskudd som kan fiskes på. Når en bestand ikke har et normalt høstbart overskudd tyder det på at lokale eller regionale faktorer har påvirket den negativt. En bestand som når gytebestandsmålet, men hvor høstingen er opphørt fordi det ikke er åpnet for fiske, eller er svært liten på grunn av strenge restriksjoner på fiske, har ikke god status. Klassifiseringen av bestandsstatus er den samme som brukes i vurdering etter kvalitetsnormen. I 2017 og 2018 hadde 62-63 % av bestandene god eller svært god status, noe som er en bedring fra foregående år (**figur 5**), mens i 2019 sank andelen igjen til 53 %. Midt-Norge og Vest-Norge hadde lavest andel bestander med god eller svært god status. Midt-Norge er den regionen som generelt har hatt dårligst bestandsstatus de siste årene.



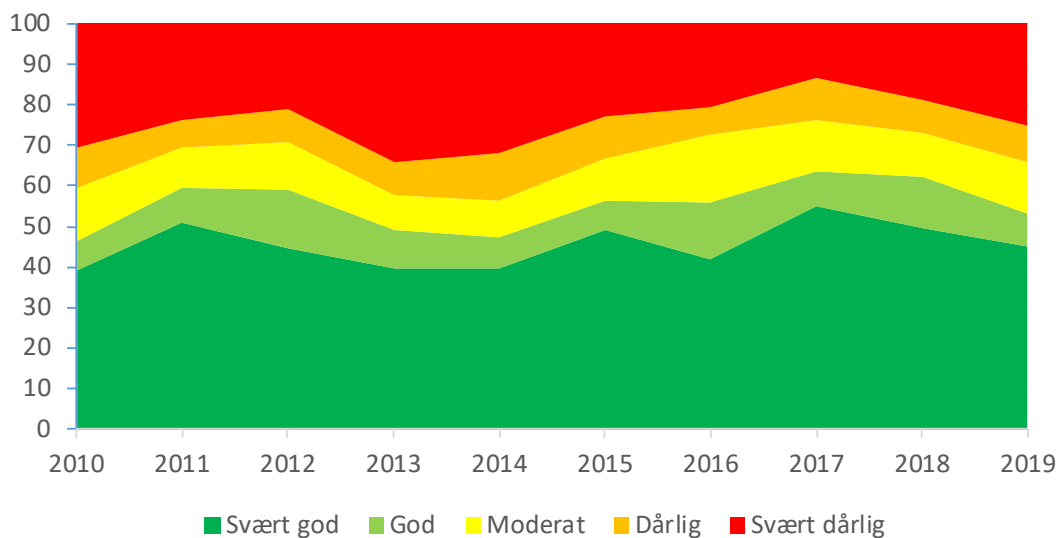
**Figur 2.** Andelen (%) av de vurderte laksebestandene som ble gitt vurdering 1 forvaltningsmålet er nådd, 2 fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd, 3 sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd og 4 forvaltningsmålet langt fra nådd, basert på perioden 2006-2009, perioden 2016-2019, samt på gytebestandsmål for 2019 alene.

**Figur 3.** Vurdering av oppnåelse av forvaltningsmål for de enkelte vassdrag for perioden 2016-2018. Forvaltningsmålet var nådd i alle bestander med grønne sirkelsymbol. Størrelsen på symboler reflekterer størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag og vassdrag hvor det ikke ble gitt noen vurdering fordi bestanden er infisert med *G. salaris* er også vist. For stengte vassdrag er det vist om det sannsynligvis var eller ikke var et høstbart overskudd i 2019.





**Figur 4.** Venstre: Oversikt over andel av lakseinnsiget som ble beskattet i sjø- og elvefiske i periodene 1983-1988, 1989-1999 og 2000-2005 som gjennomsnitt, og deretter årlig (gitt som prosent av antallet laks). Høyre: Beskatning i elvefisket gitt som andel av laksen som kom opp i elvene (etter sjøfangsten) for den samme perioden. Stiplet linje angir året da forvaltning etter gytebestandsmål ble innført. Merk at y-aksen i de to figurene har forskjellig skala.



**Figur 5.** Andel bestander med ulik bestandsstatus (fra svært god til svært dårlig) for årene 2010-2019. Bestandsstatusen er vurdert ut fra om bestandene nådde gytebestandsmålene og hadde normale høstbare overskudd. Klassifiseringen er bygd på samme system som vurdering av gytebestandsmål og høstingspotensial i kvalitetsnorm for villaks. Antallet bestander som inngår i analysen hvert år varierer mellom 181 og 201.

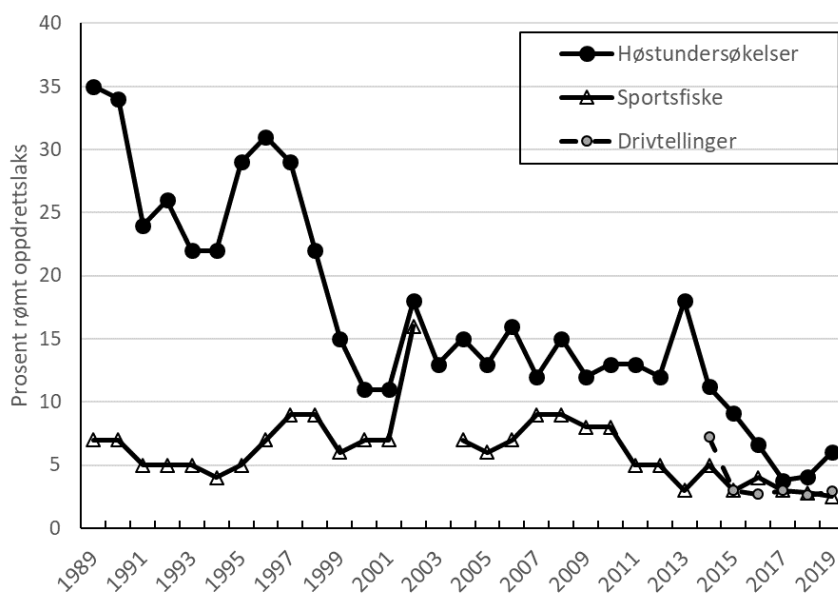
## Rømt oppdrettslaks

I 2019 ble det produsert ca. 1 361 000 tonn oppdrettslaks i Norge. Det ble rapportert at 276 000 laks rømte fra oppdrettsanlegg i 2019. I gjennomsnitt de siste ti årene ble 193 500 laks rapportert rømt per år. Antallet laks som hadde rømt var trolig to til fire ganger høyere enn de rapporterte tallene, ifølge undersøkelser ved Havforskningsinstituttet for perioden 2005-2011.

Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangster i undersøkte elver har vært gjennomsnittlig 3-9 % i de fleste årene siden 1989 (**figur 6**). I 2019 var gjennomsnittet 2,5 %. Andelen rømt oppdrettslaks har vært større i overvåking om høsten før gyting, noe som blant annet kan skyldes at oppdrettslaksen ofte kommer senere opp i elvene enn villaksen. Andelen rømt oppdrettslaks om høsten var i gjennomsnitt 6,0 % i 2019 (**figur 6**). Til sammenligning var gjennomsnittlig andel over 20 % i årene 1989-1998. I de siste fjorten årene har andelen variert mellom 4 og 18 %. Fra 2006 har det vært en svak nedgang i andelen rømt oppdrettslaks under overvåkingen om høsten.

Genetiske undersøkelser tyder på at det har skjedd en innblanding av rømt oppdrettslaks i minst 150 norske laksebestander, fordi mange av dem gyter i elvene. Rømt oppdrettslaks vandrer opp i elver over hele landet, men det er en viss sammenheng mellom oppdrettsaktivitet i nærområdet og økt forekomst av rømt oppdrettslaks i elvene.

Dokumentasjonen på at innblanding av rømt oppdrettslaks medfører negative økologiske og genetiske effekter på norsk villaks er ytterligere forsterket. Selv om andelen rømt oppdrettslaks i prøver fra gytebestandene har gått ned de senere årene, så er andelen likevel så høy i mange vassdrag at det er nødvendig å forsterke tiltakene for å redusere rømminger og gyting av rømt oppdrettslaks i lakselvene. Mange laksebestander er allerede genetisk påvirket av innkryssing av rømt oppdrettslaks, samtidig som de vedvarende tilføres ny rømt oppdrettslaks. Dette medfører at sjansen for å kunne gjenvinne den genetiske sammensetningen i de ville bestandene reduseres. Målene om å bevare bestandenes genetiske integritet og genetiske variasjon kan ikke nås med de nivåene av rømt oppdrettslaks som overvåkingen antyder for mange vassdrag de senere årene. I tillegg til at bestandene endres genetisk på grunn av innkryssing av rømt oppdrettslaks, viser undersøkelser at produksjon og overlevelse av villaks vil reduseres på grunn av slik innkryssing. Rømt oppdrettslaks er en av de største truslene mot norsk villaks.



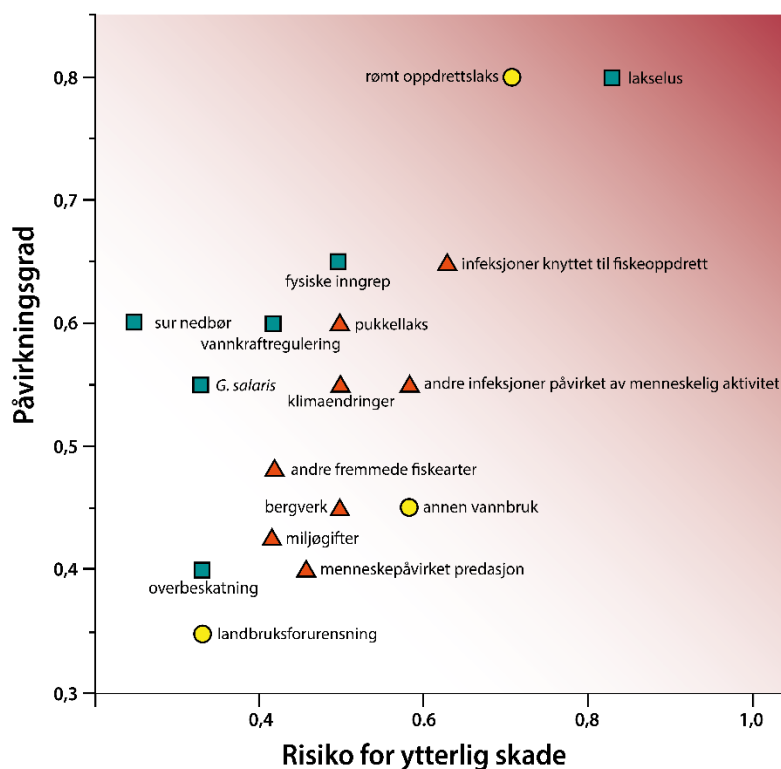
**Figur 6.** Innslaget av rømt oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske og fiske like før gyting om høsten i perioden 1989-2019. Data er gitt som gjennomsnittlig andel rømt oppdrettslaks i fangstene for elvene som er med i overvåkingen.

### Rangering av trusselfaktorer

Vitenskapsrådet vurderer menneskeskapte trusselfaktorer ut fra påvirkningen de har på laksebestandene. Dette gjøres ut fra en vurdering av redusert produksjon og eventuelt tap av bestander, samt risikoen for at truslene medfører ytterligere framtidig redusert produksjon og tap av bestander (figur 7).

Rømt oppdrettslaks og lakselus er de største truslene mot villaks (figur 7). Begge har store påvirkninger på laksebestandene. Lakselus har den største risikoen for å gjøre ytterligere skade. Både rømt oppdrettslaks og lakselus framstår som ikke-stabiliserte trusler. Rømt oppdrettslaks er en trussel mot bestandenes genetiske integritet, og bidrar til reduserte laksebestander. Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett er også en betydelig trussel. Kunnskap om effekten er imidlertid dårlig og usikkerheten om framtidig utvikling stor. Det er behov for mer kunnskap om slike infeksjoner. Manglende kunnskap kan medføre at dette er en trussel som undervurderes.

Lakselus er vurdert som en større trussel nå enn ved tidligere vurderinger. Lakselus vil bare under høye infeksjonstrykk over flere år være en bestandstrussel alene, men sammen med andre trusler, og spesielt rømt oppdrettslaks, kan lakselus true bestander. Antallet laksebestander som vurderes som kritisk truet på grunn av lakselus har økt ut fra kronisk høy dødelighet på grunn av lakselus i en del bestander over mange år, samtidig som en del bestander i disse områdene er svært lave. Flere faktorer påvirker disse bestandene, men det er sannsynlig at lakselus er hovedårsaken til at disse bestandene ikke kommer opp på et nivå der gytebestandsmål og normalt høstbart overskudd oppnås, selv etter mange år uten fangst. Risiko for at flere bestander blir kritisk truet eller tapt på grunn av lakselus har økt og vurderes nå som høy, på grunn av manglende tiltak, og en forverret situasjon i flere områder nord i Vestland og i Møre og Romsdal. På bakgrunn av de høye beregnede dødelighetene på grunn av lakselus i store deler av landet, så vurderer vi også typisk effekt på produksjon som høyere enn før.



**Figur 7.** Vurdering av påvirkningsfaktorer og bestandstrusler for norske laksebestander. Bakgrunnsfargen illustrerer alvorlighetsgrad (mørk farge mest alvorlig). Fargene på punktene symboliserer god kunnskap og lav usikkerhet om utvikling (grønn), moderat kunnskap og moderat usikkerhet om utvikling (gul), og dårlig kunnskap og stor usikkerhet om utvikling (rød).

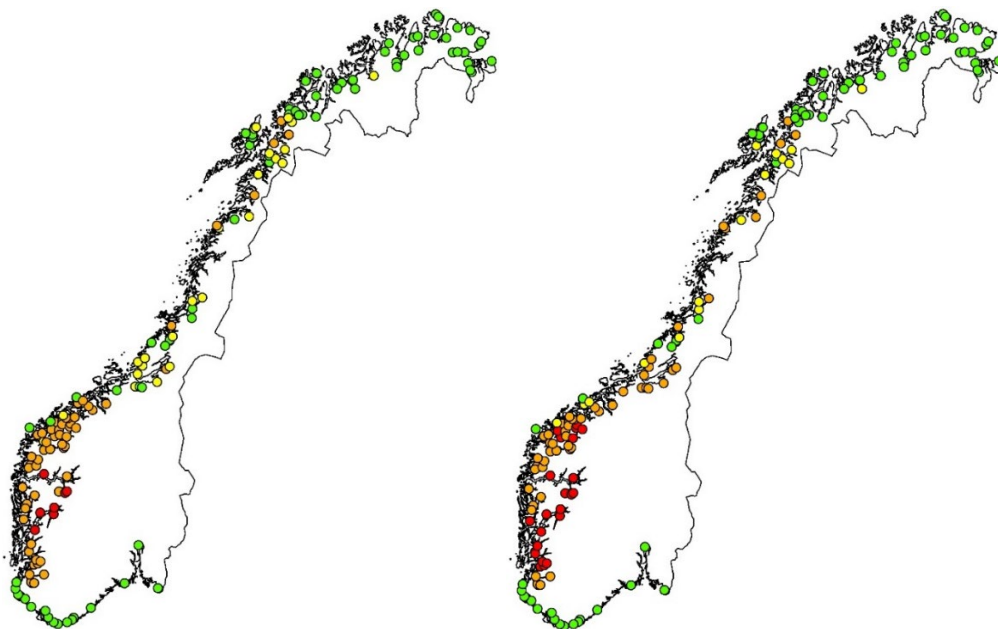
De andre store truslene mot laks er vannkraftregulering, andre fysiske inngrep, sur nedbør og pukkellaks, men disse framstår med lavere risiko for ytterligere framtidig redusert produksjon og tap av bestander enn de tre faktorene som er knyttet til fiskeoppdrett. Vannkraftreguleringer og andre fysiske inngrep er trusler mot laks der det ikke er stor fare for forverring av situasjonen. Det er imidlertid mulig å gjennomføre betydelig flere tiltak for å redusere effekten av dem. Sur nedbør har på grunn av omfattende kalkingstiltak og reduserte utslipp liten risiko for ytterligere skade. Når det gjelder pukkellaks så er kunnskapen om effekten dårlig og usikkerheten om framtidig utvikling stor. Det er gjort relativt få tiltak mot pukkellaks, selv om det lokalt ble gjort en stor innsats med uttak av pukkellaks i enkelte elver.

Parasitten *G. salaris* vurderes som en stadig mindre trussel, og både påvirkning og risiko for ytterligere skade er lavere enn tidligere. Dette er fordi vellykkede utryddelsesaksjoner har medført at parasitten er utryddet og det gjenoppbygges stedege bestander av laks i de fleste smittede vassdrag, samt at det arbeides med nye tiltaksplaner i de vassdragene der parasitten fortsatt finnes. Tiltakene har også redusert risikoen for spredning til nye vassdrag.

Overbeskatning påvirker laks i liten grad. Årsaken er god effekt av innstramminger av fisket i sjøen og elvene.

### Lakselus

Vitenskapsrådet har tidligere vist at lakseinnsiget er redusert på grunn av lakselus. For perioden 2010-2014 beregnet vi et årlig tap i innsiget av laks til Norge på grunn av lakselus på ca. 50 000 laks. Tilsvarende beregninger for 2018 og 2019 tilsier et samlet tapt innsig på henholdsvis ca. 29 000 og 39 000 laks disse årene på grunn av lakselus. Tapet økte fra 2018 til 2019 fordi flere bestander ble sterkt påvirket over et større geografisk område (**figur 8**). Det er særlig i Sognefjorden og på Sunnmøre at effekten av lakselus har økt i de senere årene, og hvor bestandsstatusen har blitt svært dårlig i flere vassdrag.



**Figur 8.** Effekt av lakselus på lakseinnsiget til 167 bestander i 2018 (venstre) og 2019 (høyre), der grønn betyr < 5 % redusert lakseinnsig på grunn av lakselus, gul 5-9,9 % redusert innsig, oransje 10-30 % redusert innsig og rød > 30 % redusert innsig. Innsiget er antall gytelaks som hvert år kommer tilbake fra havet.

Disse beregningene er basert på modeller for smoltdødelighet fra Havforskningsinstituttet. Resultatene deres er foreløpige, så disse beregningene kan komme til å justeres senere når analysene deres er ferdige. Våre analyser viser at det er klare sammenhenger mellom Havforskningsinstituttets beregninger for smoltdødelighet og hvor mye laks som kommer tilbake til elvene etter sjøvandringen ett til tre år senere, at dødelighet på grunn av lakselus gir bestandseffekter i form av redusert innsig av laks, og at beregningene av smoltdødelighet i Havforskningsinstituttets modeller gir realistiske resultat.

### Samlet vurdering av status for laks i 2020

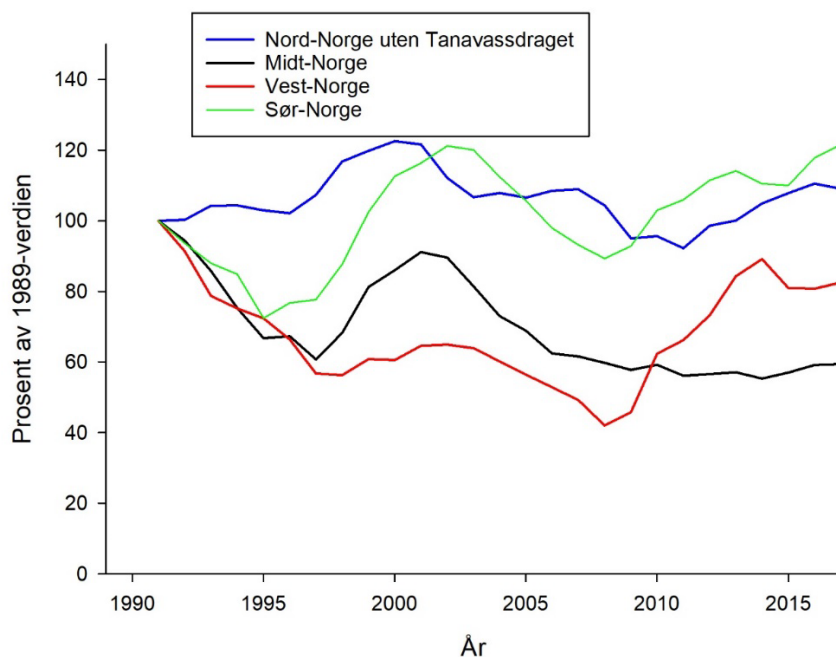
Innsiget av laks fra havet til Norge har avtatt. Tidlig på 1980-tallet kom det mer enn 1 million laks fra havet hvert år, mens de siste fem årene har gjennomsnittet vært på 509 000 laks. Innsiget er altså mer enn halvert i løpet av de siste 36 årene. I 2019 kom det ca. 481 000 laks fra havet, en reduksjon på ca. 60 000 fra 2018.

Nedgangen i laksebestandene har medført at fisket har blitt strammet inn både i sjø og elver, og fangstene har blitt betydelig redusert. De årlige fangstene i sjø og elver har blitt redusert fra ca. 1500 tonn på 1980-tallet til ca. 500-600 tonn i de siste årene. Denne reduksjonen av fisket har medført at det fortsatt er nok gytefisk i de fleste elvene, selv om laksebestandene har gått tilbake. Reduserte bestander har imidlertid medført at det høstbare overskuddet av laks som kan fiskes er betydelig mindre.

Redusert mengde villaks skyldes delvis at laksen har lav overlevelse i sjøen. Økt alder ved kjønnsmodning har også bidratt. Lokale og regionale faktorer påvirker imidlertid villaksen i stor grad, slik at utviklingen i laksebestandene er forskjellig i de ulike landsdelene (**figur 9**). I Sør-Norge har laksebestandene økt på grunn av omfattende kalkingstiltak og reetablering av laksebestander i vassdrag som var rammet av sur nedbør. Innsiget til Nord-Norge er relativt stabilt. Unntaket er innsiget til Tanavassdraget, som har avtatt markant, og som de siste årene har vært mindre enn halvparten så stort som på slutten av 1980-tallet. Laksebestandene i Tanavassdraget har dårlig status, og overbeskatning er eneste kjente påvirkning. Beskatningen er nå redusert, og gjenoppbyggingen har startet.

I kontrast til utviklingen i de andre regionene har innsiget av laks til Vest-Norge og Midt-Norge avtatt betydelig etter 1989. Vest-Norge hadde lenge den dårligste utviklingen i innsiget, mens nå er reduksjonen størst i Midt-Norge. I både Vest-Norge og Midt-Norge har påvirkning fra lakseoppdrett bidratt til reduserte laksebestander. Antall bestander hardt rammet av lakselus har økt, og de hardt rammede områdene har blitt større. I 2019 hadde nesten alle bestandene fra Hardangerfjorden til Trondheimsfjorden moderat eller sterkt redusert innsig på grunn av lakselus. Bestandene lengst inne i fjordene var aller hardest rammet. Bare vassdrag i ytre fjordområder eller med utløp direkte til havet var lite eller ikke påvirket. Dette skyldes trolig at smolten fra slike områder blir eksponert for luselarver over kortere tid under utvandringen, og at det meste av smolten har forlatt kystnære strøk før smittepresset øker utover sommeren.

Laksebestandene i Hardangerfjorden, Sognefjorden og Sunnmørsfjordene er sterkt påvirket av lakselus og har hatt en særlig negativ utvikling sammenlignet med de andre bestandene innenfor sin region. Etter noen år med bedre innsig er situasjonen igjen kritisk for bestandene i midtre og indre del av Hardangerfjorden, med svært små gytebestander og samtidig også stor innkryssing av rømt oppdrettslaks. Bestandstilstanden for flere bestander i indre del av Sognefjorden har også blitt dårligere, med betydelig reduserte lakseinnsig, ned mot et kritisk nivå for flere bestander de to siste årene. I det tredje området spesielt sterkt påvirket av lakselus, Sunnmørsfjordene, hadde bestandene større overskudd enn resten av Midt-Norge fram til 2017, men dette ble fulgt av en markant reduksjon i 2018 og 2019. Kombinasjonen av generell lav sjøoverlevelse, svært høyt smittepress fra lakselus og andre påvirkninger gjør at bestandstilstanden har blitt kritisk i flere bestander i Hardangerfjorden, Sognefjorden og Sunnmørsfjordene.



**Figur 9.** Utviklingen av lakseinnsiget fra havet til Sør-Norge (fra Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Vestland), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge uten Tanavassdraget (fra Vesterålen til grensa mot Russland) fra 1989 til 2019, gitt som prosent av 1989-verdien. Data er fra bevegelig femårs gjennomsnitt, slik at første verdi (1991) er gjennomsnittet for årene 1989-93, og siste verdi (2017) er gjennomsnittet for årene 2014-2019. Innsiget er gitt for alle størrelsesgrupper laks samlet.

### Oppdaterte beskatningsråd

Vi har tidligere i år gitt beskatningsråd for bestander og sjølaksefisket for den kommende reguleringsperioden for laksefiske, som er 2021-2025. Rådene som ble gitt tidligere i år var basert på data fra 2015-2018. Rådene som gis her er oppdatert ved at de baseres på data fra 2016-2019.

Beskatningsrådene for bestander baseres på deres tilstand ut fra vurdering oppnåelse av forvaltningsmål og høstbart overskudd. Råd på bestandsnivå gis for de ca. 200 bestandene som vurderes på denne måten.

Rådene for sjølaksefiske baseres på tilstanden for alle de ca. 450 bestandene som inngår i fisket i ulike områder. Også for sjølaksefisket brukes oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd som mål på bestandenes tilstand for de bestandene som vurderes på denne måten. Som et mål på tilstand i bestandene som ikke vurderes for oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd, som hovedsakelig er mindre laksebestander, har vi brukt en forenklet klassifisering som vi har presentert i en tidligere rapport.

Det ble endringer av råd for 59 bestander i forhold til rådene som ble gitt tidligere i år. Dette var i hovedsak på grunn av endringer i gjennomsnittlig måloppnåelse, men i noen tilfeller også på grunn av endringer i nedskrivning på grunn av fare for redusert innsig på grunn av økt smittepress fra lakselus. Bestander med endret råd er spredt over hele landet, men det var spesielt mange med strengere råd i Møre og Romsdal. Det var tre fjorder eller fjordregioner der de oppdaterte rådene avvek fra de opprinnelige. Disse var i) Sunnmørsfjordene, ii) Ofotfjorden, Etfjorden og Tysfjordsystemet, og iii) Kvænangen. I Sunnmørsfjordene ble rådet strengere, og i de to andre mindre strengt.



## VITENSKAPELIG RÅD FOR LAKSEFORVALTNING

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er et uavhengig råd opprettet av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) i 2009. Hovedoppgaver er å:

- 1) beskrive bestandsstatus for laks når det gjelder 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 analyser og vurderinger innenfor rammene av naturmangfoldloven, lakse- og innlandsfiskloven, Den nordatlantiske laksevernorganisasjonen (NASCO) sine retningslinjer for føre-var tilnærmingen, Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) 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 råd i henhold til mandat og årlige spørsmål.

Leder og medlemmer av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning er oppnevnt av Miljødirektoratet. 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 dermed ikke den institusjonen de er ansatt i. Vitenskapsrådets medlemmer oppnevnes for fire år av gangen, og nåværende medlemmer er oppnevnt for perioden 2017-2020. Norsk institutt for naturforskning (NINA) har sekretariatsfunksjon.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning utarbeider årlig en rapport i egen rapportserie som beskriver status og utvikling for laks. Rapporten skal være forvaltningens sentrale dokument når det gjelder sammenstilling av kunnskapsgrunnlaget for forvaltning av laks. I tillegg til årlig tilstandsrapport utarbeider vitenskapsrådet temarapporter som dekker ulike tema, etter oppdrag fra forvaltningen eller eget initiativ, i en egen temarapportserie. Rådet kan ved behov hente inn bidrag fra eksperter utenfor rådet. Disse svarer ikke for de vurderinger og råd som blir gitt.

Vitenskapsrådet takker alle som har bidratt med informasjon om beskatningsnivå i de enkelte elvene, og spesielt de som gjennomfører gytefisktellinger eller drifter ulike telleordninger. Vi takker også Øystein Solberg, NINA, for utvikling og drift av den kartbaserte nettløsningen som viser bestandsstatus for de ulike bestandene, og Astrid Raunsgard, NINA, for hjelp med å lage R-skript til bestandsvurderingene. Ingrid A. Johnsen og hennes kolleger ved Havforskningsinstituttet takkes for tilgang til data fra modellen som beregner dødelighet på grunn av lakselus hos postsmolt.

Rådet skal søke å bli enige om teksten i rapportene uten at dette går på bekostning av deres 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 i rapportene av hva en eventuell uenighet består av.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har følgende sammensetning:

### LEDER:

Torbjørn Forseth

### ANDRE MEDLEMMER:

Bjørn T. Barlaup, Sigurd Einum, Bengt Finstad, Peder Fiske, Morten Falkegård, Åse Helen Garseth, Atle Hindar, Tor Atle Mo, Eva B. Thorstad, Kjell Rong Utne, Asbjørn Vøllestad og Vidar Wennevik

### SEKRETARIAT:

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

Det er ikke uenighet blant medlemmene av vitenskapsrådet om teksten i noen deler av denne rapporten.

## 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, fiskevandring og tiltak, klimaeffekter, lokal forvaltning, gytebestandsmål, habitatbruk og vekst.

**Har også jobbet med:** Parasitter, sykdom og sur nedbør. 74 internasjonale publikasjoner og > 100 tekniske rapporter.



**Bjørn T. Barlaup, Dr. scient**

**Stilling:** Forskningsleder ved Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) v/ NORCE, Norwegian Research Center AS, Bergen.

**e-post:** bjba@norceresearch.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. 46 internasjonale publikasjoner og > 130 tekniske rapporter.



**Sigurd Einum, Dr. scient**

**Stilling:** Professor, Senter for Biodiversitetsdynamikk, Inst. Biol., NTNU

**e-post:** sigurd.einum@ntnu.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Populasjonsdynamikk, populasjonsøkologi, livshistorie, maternale effekter, evolusjon.

**Har også jobbet med:** Interaksjoner mellom vill- og oppdrettslaks, effekter av vassdragsregulering, zooplankton evolusjonær økologi. 77 internasjonale publikasjoner og 7 bokkapitler/bøker.



**Bengt Finstad, Dr. scient**

**Stilling:** Professor, Senter for fiskeri og havbruk (SeaLab), Inst. Biol., NTNU;

Vitenskapelig rådgiver, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

**e-post:** bengt.finstad@ntnu.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Økofysiologi, akvakultur, smoltproduksjon/utsettinger av fisk, forurensinger og menneskeskapte påvirkninger, laksefisk i sjøen, fiskeparasitter og biotelemetri. Arbeid både i felt og på laboratoriet sammen med nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere innen forskning, forvaltning og industri. >120 internasjonale publikasjoner, 4 bokkapitler og > 150 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 laks. 54 internasjonale publikasjoner og 85 tekniske rapporter.



**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:** Introduerte arter og ferskvannsbunndyr. 12 internasjonale publikasjoner og 30 tekniske rapporter.



**Åse Helen Garseth**, Veterinær, PhD

**Stilling:** Seniorforsker og fagansvarlig for villfiskhelse ved Veterinærinstituttet

**e-post:** ase-helen.garseth@vetinst.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Forskning, rådgivning og kunnskapsstøtte til forvaltningen innen biosikkerhet og helse hos vill, kultivert og oppdrettet laksefisk. Smittedynamikk og interaksjon mellom ville og oppdrettede laksefisk.

**Har også jobbet med:** Helsetjenesten for kultiveringsanlegg, genbank for villaks, forvaltning (Dyrehelsetilsynet), fiskehelsetjeneste for kommersielt oppdrett. 12 internasjonale publikasjoner, 2 bokkapitler og ca. 50 tekniske rapporter og populærvitenskapelige artikler.



**Atle Hindar**, Dr. philos

**Stilling:** Seniorforsker, Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

**e-post:** atle.hindar@niva.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Forsuring og strategier for vassdragskalking; kjemiske tiltak (AIS) mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*; forsurening og klimavariasjon – effekter på toksisitet.

**Har også jobbet med:** Effekter på vannkjemi ved utsprengning av sulfidmineraler og klassifisering av økologisk tilstand. 42 internasjonale publikasjoner og > 150 tekniske rapporter.



**Tor Atle Mo**, Dr. scient.

**Stilling:** Seniorforsker, Norsk institutt for naturforskning

**e-post:** tor.mo@nina.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Forekomst og effekt av fiskeparasitter hos villfisk og oppdrettsfisk, særlig hos laksefisk. Har særlig jobbet med *Gyrodactylus salaris* og ulike villakssykdommer.

> 65 internasjonale publikasjoner og > 50 tekniske rapporter.



**Eva B. Thorstad**, PhD

**Stilling:** Forsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA), professor II UiT Norges arktiske universitet

**e-post:** eva.thorstad@nina.no

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

> 150 internasjonale publikasjoner og > 200 rapporter og populærvitenskapelige artikler.



**Kjell Rong Utne, PhD**

**Stilling:** Forsker, Havforskningsinstituttet

**e-post:** kjell.rong.utne@hi.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Beiteforholdene i havet og interaksjoner med andre pelagiske fisk.

**Har også jobbet med:** Økosystemforståelse og integrert forvaltning av Norskehavet. Overvåkingstokt og forvaltning av makrell og norsk vårgytende sild. Individbasert modellering av pelagisk fisk i koblede økosystemmodeller. 13 internasjonale publikasjoner og 20 tekniske rapporter.



**Asbjørn Vøllestad, Dr. philos.**

**Stilling:** Professor, Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis, Institutt for Biovitenskap, Universitetet i Oslo

**e-post:** avollest@uio.no

**Hovedarbeidsområder, laksefisk:** Genetisk struktur, livshistorie, populasjonsbiologi, populasjonsdynamikk, evolusjon, bevaringsbiologi.

**Har også jobbet med:** De fleste norske ferskvannsfisk, ulike leppefiskarter m.m. Bruker et vidt spekter av tilnærminger (teori, populasjonsgenetikk, kvantitativ genetikk, funksjonell genetikk, populasjonsdynamikk, atferd, fysiologi). Arbeider hovedsakelig med grunnleggende biologiske problemstillinger. > 185 internasjonale publikasjoner, fagredaktør for tema fisk i Store Norske Leksikon, redaktør for tidsskriftet *Ecology of Freshwater Fish*.



**Vidar Wennevik, PhD**

**Stilling:** Seniorforsker, Havforskningsinstituttet

**e-post:** vidar.wennevik@hi.no

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

**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 laks. 41 internasjonale publikasjoner og > 50 tekniske rapporter.

# 1 INNLEDNING

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning utarbeider årlige rapporter med beskrivelse av status for norsk laks. I årets rapport er formålene å:

1. Gjøre rede for utvikling i fangst og innsig av laks, og laksens overlevelse i sjøen.
2. Gjøre rede for status for laksebestandene ut fra oppnåelse av gytebestandsmål, forvaltningsmål og høstbart overskudd.
3. Vurdere forekomst av rømt oppdrettslaks.
4. Rangere og vurdere trusselfaktorer mot laks.
5. Gi oppdaterte beskatningsråd for enkeltbestander og sjølaksefisket for årene 2021-2025.

En vurdering av bestandsstatus er gitt ut fra status for de enkelte laksebestandene. Oppnåelse av gytebestandsmål og forvaltningsmål ble vurdert for 201 laksebestander basert på situasjonen i 2016-2019. Vurderinger av bestandsstatus for de ulike vassdragene er gitt på vitenskapsrådets nettsider<sup>2</sup>. Vi har tidligere gitt beskatningsråd for disse bestandene og for sjølaksefisket for årene 2021-2025 basert på oppnåelse av gytebestandsmål og forvaltningsmål i 2015-2018 (VRL 2020a, 2020b). Disse rådene er oppdatert i denne rapporten, basert på data fra 2016-2019.

Råd, analyser og vurderinger er gitt etter mandat fra Miljødirektoratet. De er gjort innenfor rammene av naturmangfoldloven, lakse- og innlandsfiskloven, Den nord-atlantiske laksevernorganisasjon (NASCO) sine retningslinjer for føre-var tilnærmingen, Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) sine tilrådninger, samt nasjonale målsettinger for lakseforvaltning jfr. føringene i St.prp. nr. 32 (2006-2007).

Rådene som er gitt er basert på eksisterende vitenskapelig kunnskap. Det er kun biologiske forhold som er vurdert. Når det gjelder beskatning så gir vi kun råd for ulike bestander og regioner, og ikke om fordeling mellom ulike grupper fiskere.

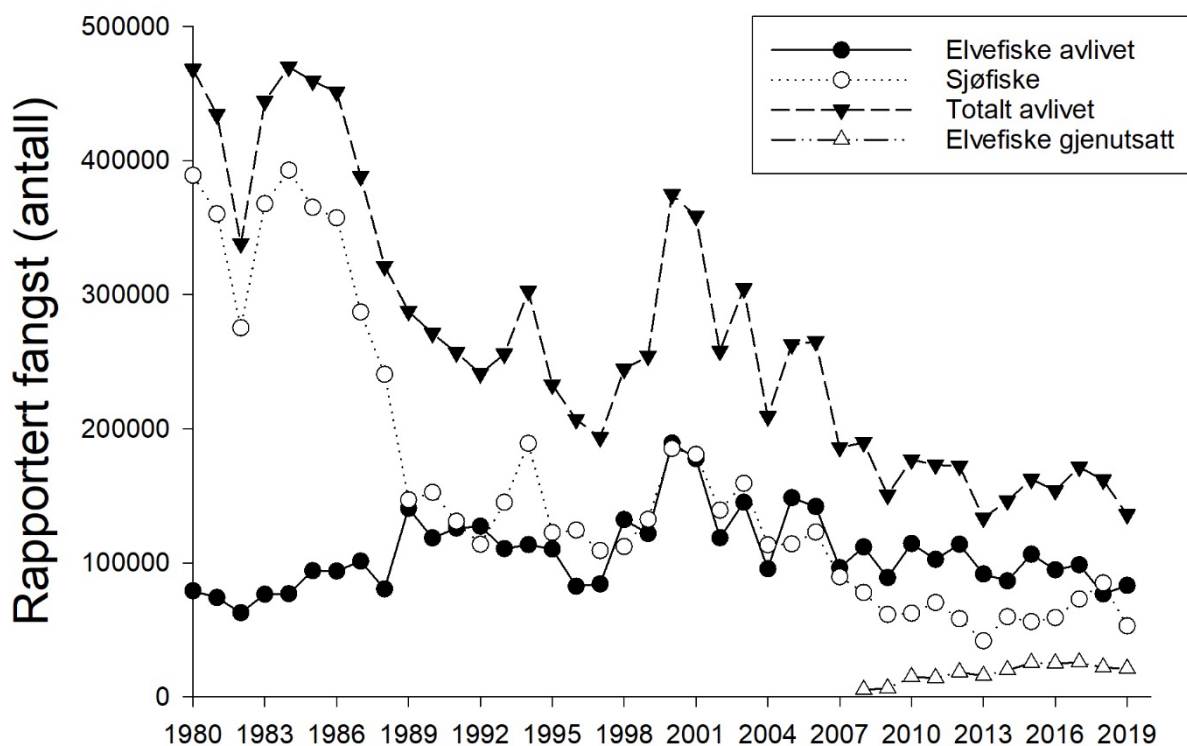
---

<sup>2</sup> [www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/](http://www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/)

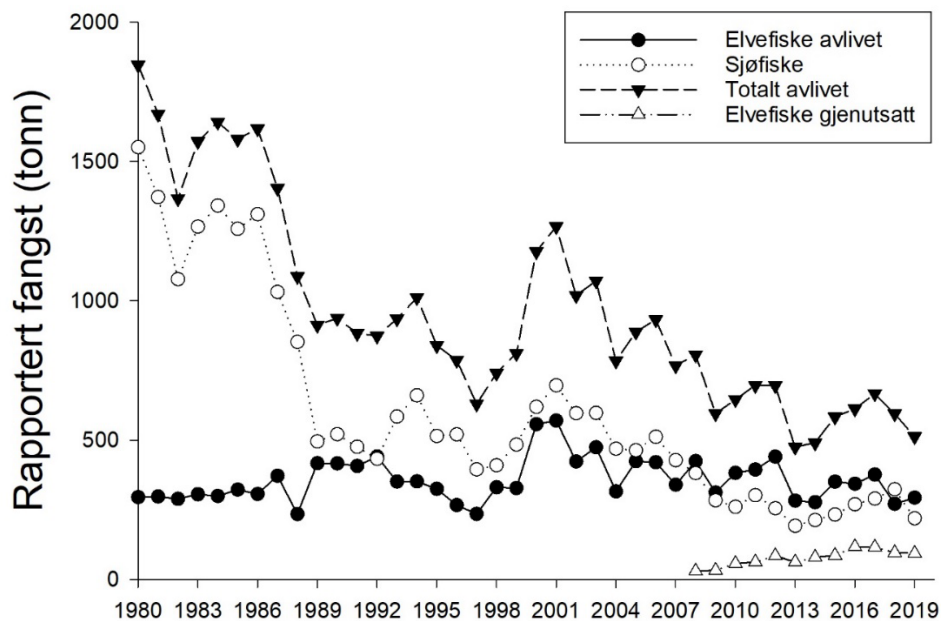
## 2 FANGST OG INNSIG AV LAKS I 2019

### 2.1 Fangst

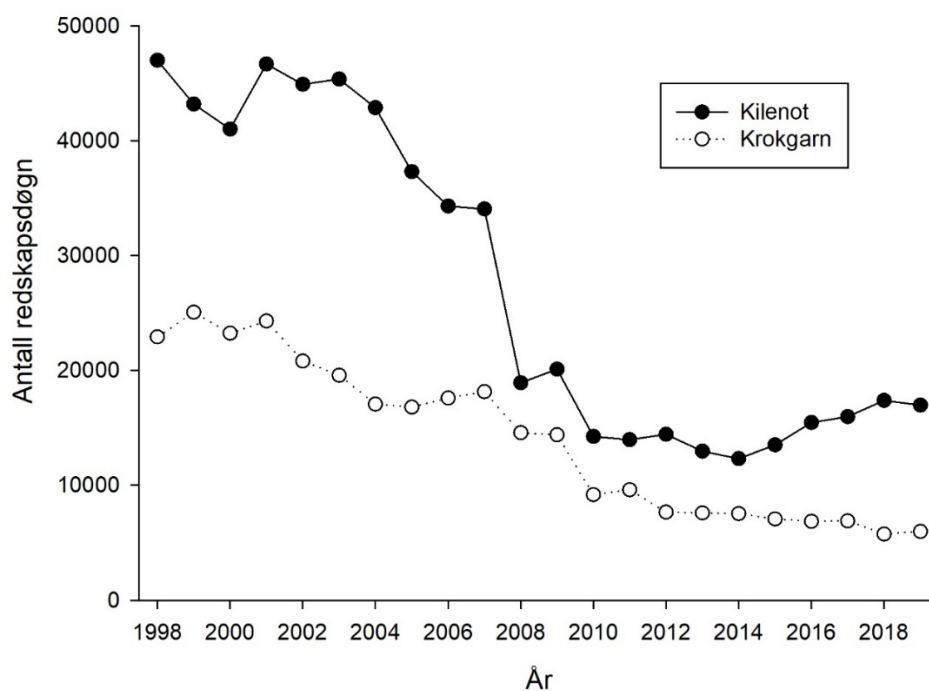
I 2019 ble det rapportert fanget og avlivet ca. 136 000 laks i Norge (**figur 2.1**) som veide til sammen 512 tonn (**figur 2.2**). Dette var en lavere fangst enn året før (2018: 162 000 laks/594 tonn) og den nest laveste fangsten i tidsserien på antallsbasis og tredje laveste på vektbasis. I tillegg ble det rapportert at ca. 21 000 laks ble gjenutsatt (13 % av totalfangsten og 20 % av elvefangsten i antall). Antallet gjenutsatt laks var noe lavere enn i årene før fordi elvefangstene generelt var lavere, men andelen av laksen fanget i elvene som ble gjenutsatt var på samme nivå som årene før. Anslått vekt på de som ble gjenutsatt var 93 tonn (15 % av totalfangst på vektbasis), slik at summen av avlivet og gjenutsatt laks var ca. 606 tonn. Sjøfisket har avtatt sterkt fra 1980- og 1990-tallet, både i innsats og fangst (**figur 2.1, 2.2 og 2.3**). I motsetning til i tørkeåret 2018 var fangstene i sjøen igjen vesentlig lavere enn fangstene i elvene i 2019.



**Figur 2.1.** Rapportert fangst av laks (antall) i Norge i perioden 1980-2019 (rømt oppdrettslaks er inkludert). Gjenutsatt laks er vist i figuren, men ikke inkludert i totalen siden gjenutsatt laks kan bli fanget flere ganger.



*Figur 2.2. Rapportert fangst av laks (tonn) i Norge i perioden 1980-2019 (rømt oppdrettslaks er inkludert). Gjenutsatt laks er vist i figuren, men ikke inkludert i totalen siden gjenutsatt laks kan bli fanget flere ganger.*



*Figur 2.3. Fangststimsats (antall redskapsdøgn) i sjøfisket i perioden 1998-2019.*

## 2.2 Innsig av laks til hele landet

Metoden som brukes til å beregne størrelsen på lakseinnsiget (bestandsstørrelse for fiske, *prefishery abundance*, PFA) ligner på “run-reconstruction” metoden som blir brukt for å beregne størrelsen på laksebestanden i Nordøst-Atlanteren (Potter mfl. 2004). Unntaket er at vi tar utgangspunkt i elvefangstene, mens det i den andre metoden tas utgangspunkt i totalfangstene. Metoden er beskrevet i detalj i tidligere rapporter (for eksempel VRL 2012b), inkludert metoder for korrigering for urapportert fangst og rømt oppdrettslaks.

Vi har brukt femårs bevegelig gjennomsnitt for å beskrive trendene. En slik tilnærming glatter år-til-år variasjonen og viser langtidsmønster. I et bevegelig gjennomsnitt beregnes gjennomsnittet av hvert år sammen med de to årene før og etter. Det første estimatet blir dermed to år etter starten av tidsserien og det siste blir to år før slutten.

Vi har beskrevet innsiget både for perioden 1983-2019 og for perioden 1989-2019. Startåret 1983 ble valgt fordi fangstene konsekvent er delt inn i vektclasser fra og med dette året. Startåret 1989 for den siste perioden ble valgt fordi drivgarnsfisket i sjøen ble stoppet dette året, og laks fanget med drivgarn hørte ikke nødvendigvis hjemme i det området de ble fanget. Drivgarnsfisket beskattet også trolig laks fra andre land i større grad enn sjøfisket som foregår nærmere elvene. Dette kan påvirke beregningene, og vi har derfor beskrevet perioden etter at drivgarnsfisket opphørte, siden beregningene i denne perioden i mindre grad påvirkes av disse usikkerhetene. I perioden 1983 til 1993 ble det bare skilt mellom laks mindre og større enn 3 kg. Fra 1993 ble laksefangstene inndelt i tre grupper, det vil si < 3 kg (smålags), 3-7 kg (mellomlags) og over 7 kg (storlags). Innsig av mellom- og storlags hver for seg er derfor bare beregnet fra og med 1993.

### 2.2.1 Resultater

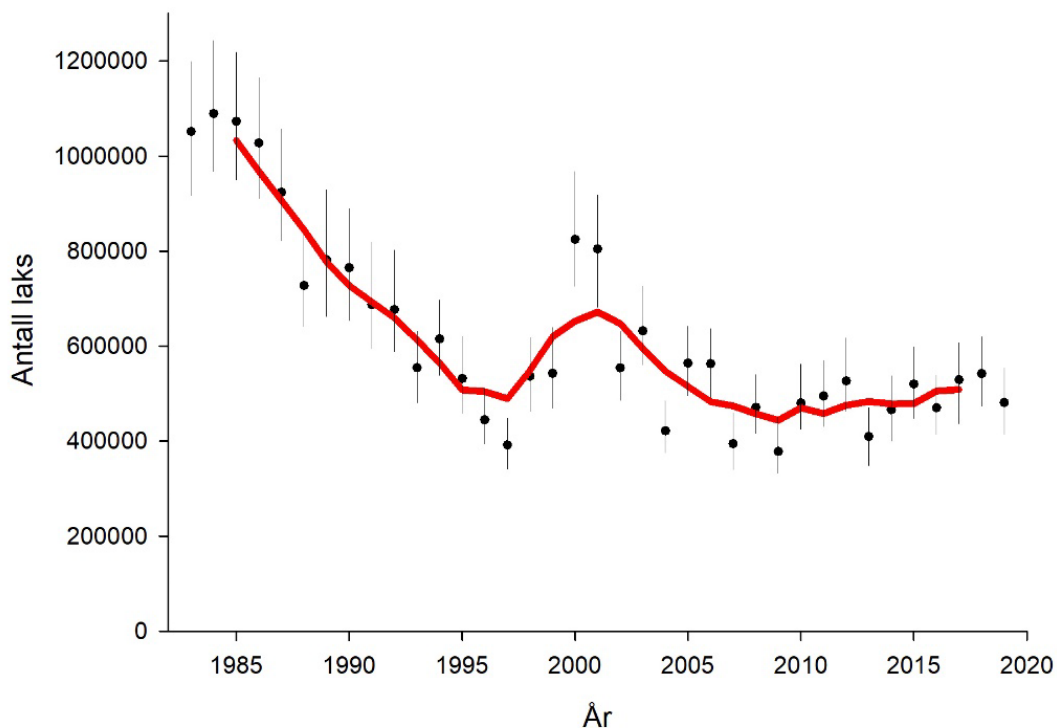
Etter noen år med relativt høyt totalinnsig av laks til Norge rundt årtusenskiftet, har innsiget de siste årene vært lavere. Beregningen for 2019 viste et innsig på rundt 481 000 villaks til Norge samlet før fisket tok til. Dette var likt gjennomsnittet for årene 2009-2018 (**figur 2.4**), men en reduksjon på om lag 60 000 laks fra 2018. Innsiget er mer enn halvert i perioden 1983-2019 (51 % reduksjon fra de første fem til de siste fem årene i perioden, **tabell 2.1**). Reduksjonen var mindre for perioden 1989-2019 (27 % reduksjon fra de første fem til de siste fem årene i perioden, **tabell 2.1**).

Innsiget av smålags i 2019 på 236 000 laks var omtrent som gjennomsnittet for de ti siste årene (230 000 laks). Med unntak av en økning rundt årtusenskiftet har innsiget av smålags avtatt fra de høye nivåene på midten av 1980-tallet (**figur 2.5**), og deretter flatet ut på et lavt nivå de ti siste årene. Reduksjonen av innsiget av smålags fra de fem første til de fem siste årene i perioden har vært 61 % fra 1983 og 45 % fra 1989. Fordi en større andel av smålags (< 3 kg) har vært mer enn ett år i sjøen i de senere årene (se kapittel 3), er reduksjonen i innsig av énsjøvinterlags større enn analysene av smålags tilsier.

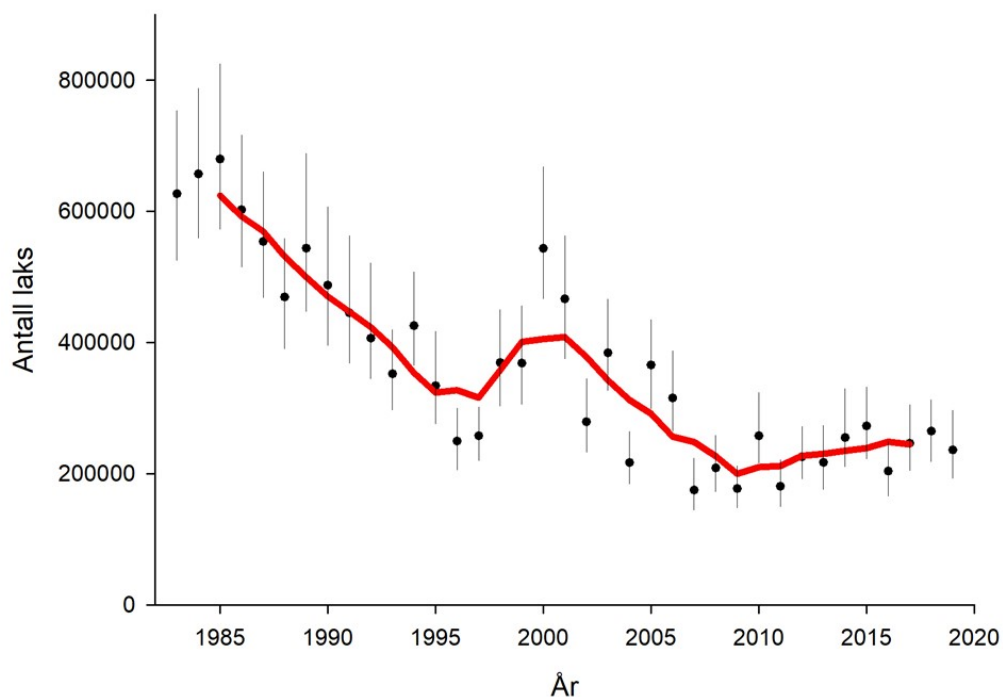
Innsiget av mellomlags (**figur 2.6**) og storlags (**figur 2.7**) har ikke vist samme nedgang som smålags (dvs. etter 1993, da fangststatistikken ble delt inn i tre størrelsesgrupper). Som for smålags var innsiget av både mellomlags og storlags i 2019 omtrent som gjennomsnittet de foregående ti årene. Innsiget av mellom- og storlags samlet for hele perioden 1983-2019 (**figur 2.8**) viser ingen klare tidstrender. Innsiget var imidlertid generelt større i starten av perioden (1983-1986), og er redusert med 35 % fra de første fem til de siste fem årene i perioden 1983-2019. Denne reduksjonen bidrar til den negative trenden i totalinnsiget av laks i perioden 1983 til 2019.

Fordelingen av innsiget mellom fangster i sjøen, fangster i elv og gytebestand i vassdragene viser at sjøfisket har blitt betydelig redusert i perioden 1983-2019, mens det totale antallet laks fanget i elvefiske og gytebestandenes størrelse har endret seg mindre (**figur 2.9**). I de ti siste årene har den totale gytebestanden i vassdragene økt, til tross for et redusert lakseinnsig.

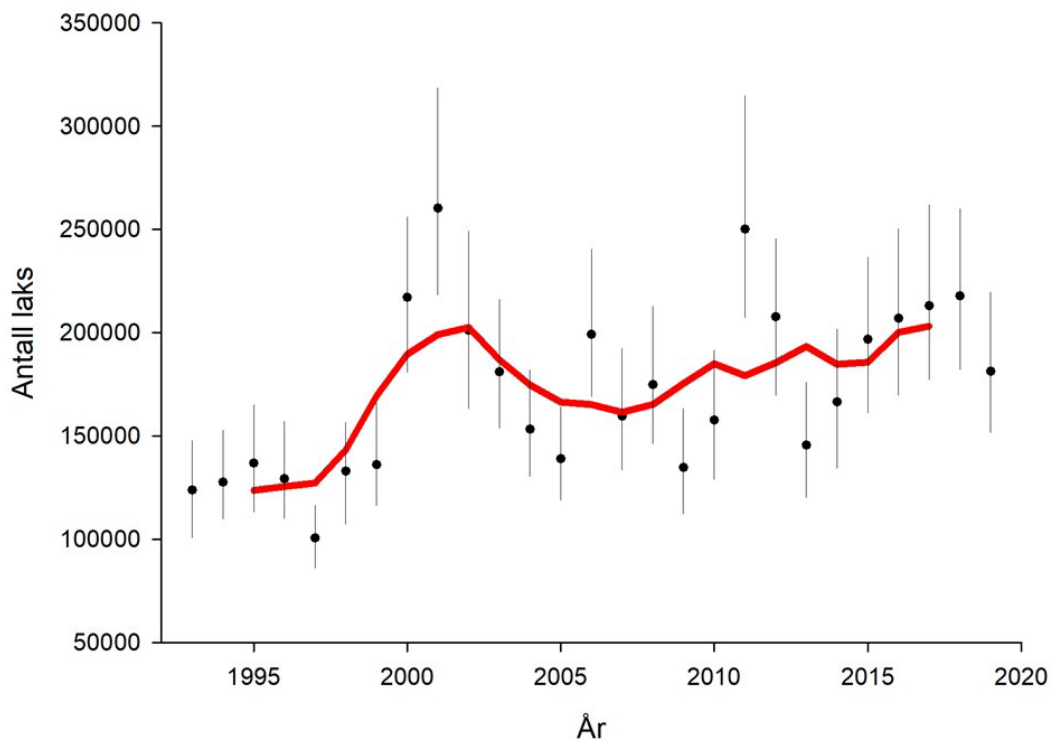




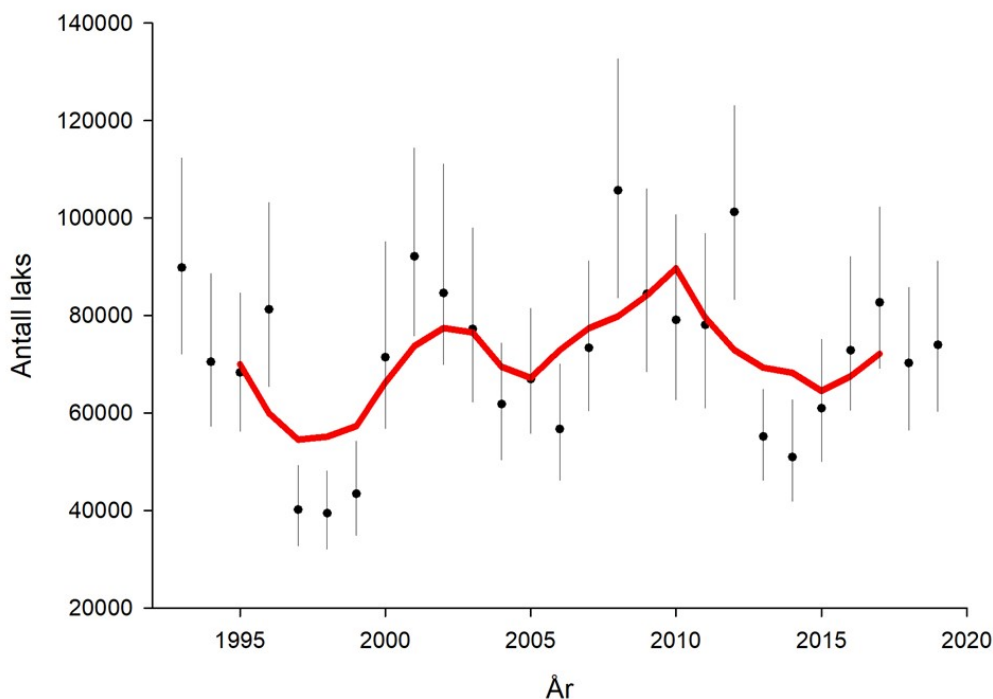
**Figur 2.4.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Norge i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



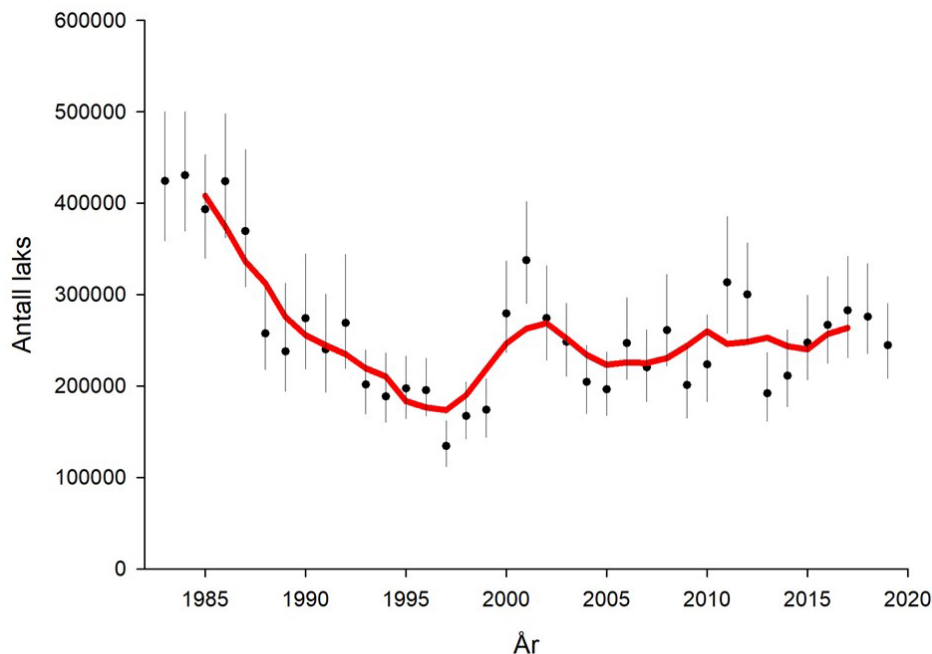
**Figur 2.5.** Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Norge i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



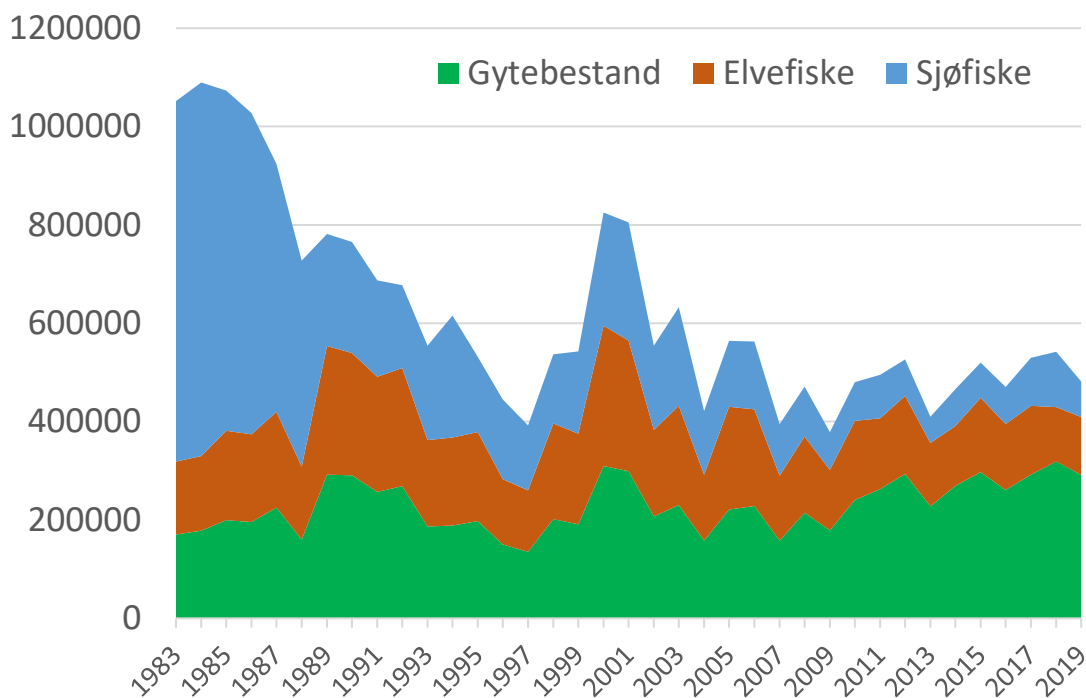
**Figur 2.6.** Beregnet innsig av mellomlaks (laks mellom 3 og 7 kg) til kysten av Norge i perioden 1993-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.7.** Beregnet innsig av storlaks (laks > 7 kg) til kysten av Norge i perioden 1993-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.8.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Norge i perioden 1983-2018. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.9.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Norge og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringsmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

**Tabell 2.1.** Utvikling av lakseinnsiget for periodene 1983-2019 og 1989-2019 (dvs. etter at drivgarnsfisket ble forbudt) gitt som prosentvis endring i gjennomsnittlig innsig mellom de fem første og fem siste årene i periodene. Utviklingen er gitt for Norge totalt, for de fire regionene hver for seg, samt for Tanavassdraget. Innsiget til Tanavassdraget omfatter innsig av tanalaks til Tanafjorden, mens tanalaks fanget langs kysten inngår i innsiget til Nord-Norge.

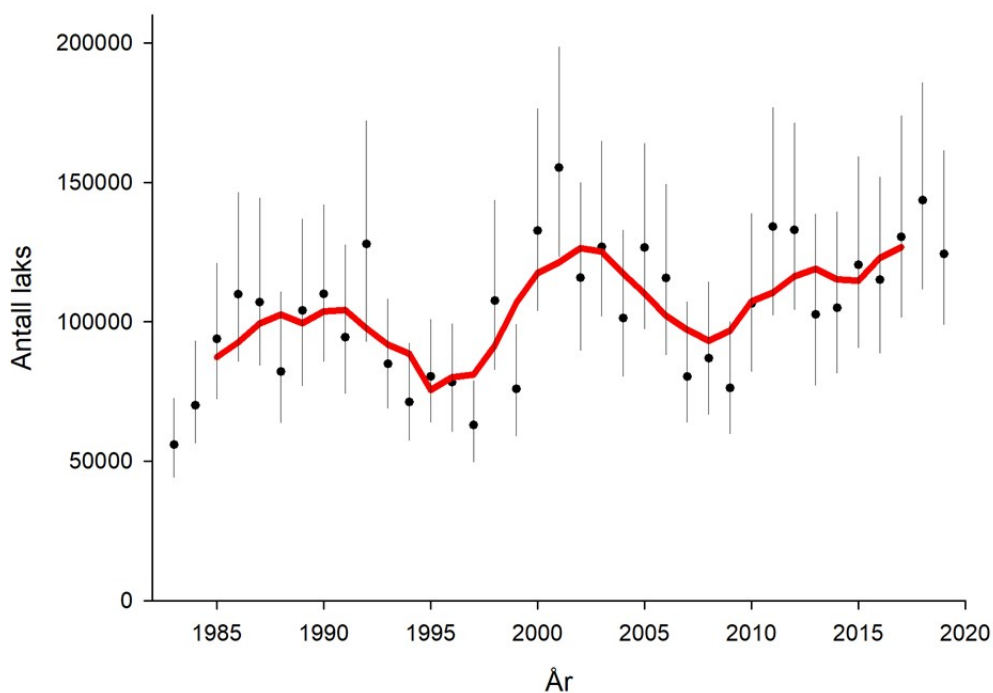
	Totalinnsig	Innsig av smålaks	Innsig av mellom- og storlaks
<b>1983-2019:</b>			
Norge	-51 %	-61 %	-35 %
Sør-Norge	45 %	19 %	73 %
Vest-Norge	-66 %	-77 %	-54 %
Midt-Norge	-56 %	-63 %	-46 %
Nord-Norge u/Tana	-58 %	-66 %	-41 %
Tanavassdraget	-53 %	-60 %	-45 %
<b>1989-2019:</b>			
Norge	-27 %	-45 %	8 %
Sør-Norge	22 %	-17 %	87 %
Vest-Norge	-19 %	-48 %	21 %
Midt-Norge	-41 %	-53 %	-18 %
Nord-Norge u/Tana	9 %	-10 %	44 %
Tanavassdraget	-68 %	-78 %	-47 %

## 2.3 Innsig av laks til de ulike regionene

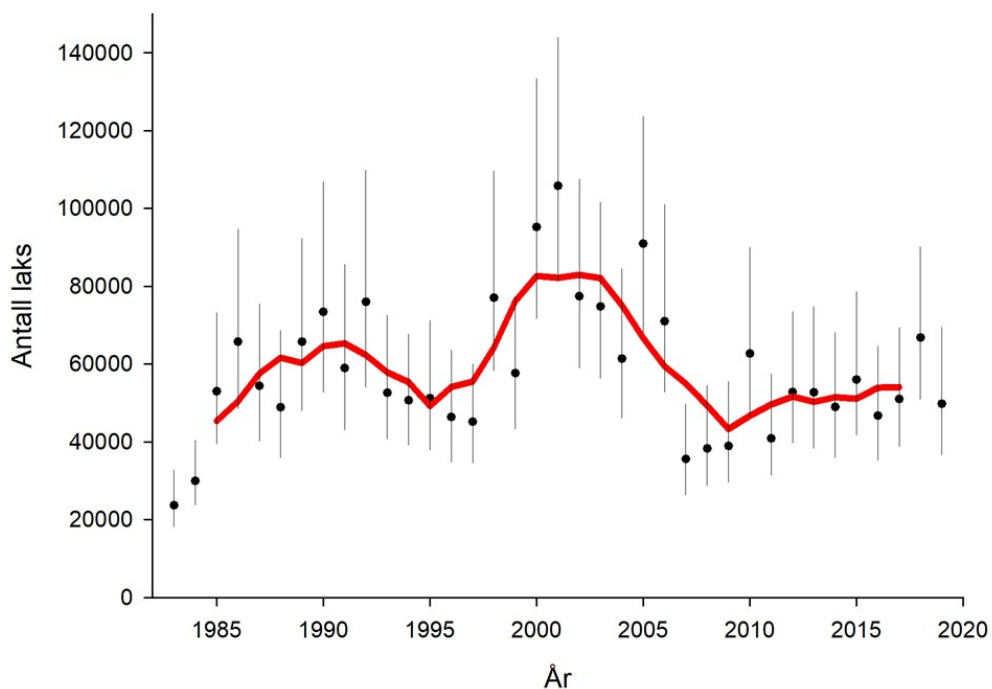
Norge deles inn i fire regioner; Sør-Norge (fra Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Vestland til Stad), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland). Lakseinnsiget er beskrevet for hver region. Laks fra Tanavassdraget utgjør en stor del av laksen i Nord-Norge, og har hatt en annerledes bestandsutvikling. Innsiget til Tanavassdraget ble derfor beregnet for seg. Laks fra Tanavassdraget som har blitt fanget langs kysten, inngår imidlertid i region Nord-Norge, fordi disse er vanskelige å skille ut.

### 2.3.1 Sør-Norge

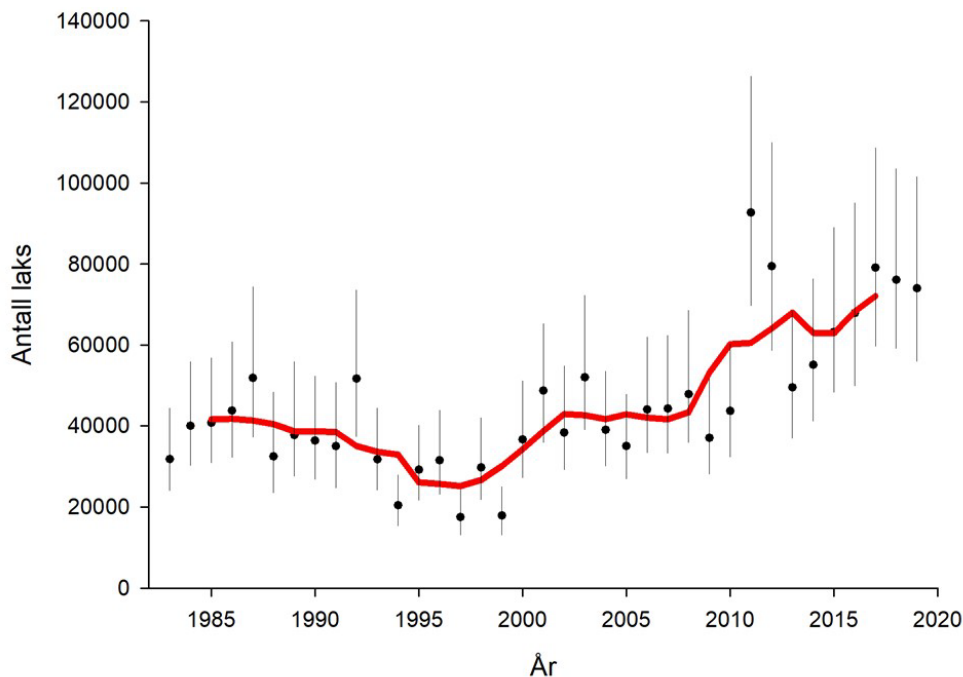
Det totale innsiget til elvene i Sør-Norge i 2019 ble beregnet til ca. 124 000 laks. Dette var en nedgang fra 2018 på ca. 20 000 laks. Innsiget i de fem siste årene var 45 % høyere enn i de fem første årene i perioden 1983-2019 (**figur 2.10**). Innsiget av smålaks var lavere i 2007-2019 enn i toppårene etter årtusenskiftet (**figur 2.11**). Innsiget av mellom- og storlaks har hatt en økende trend siden 1983 (**figur 2.12**), og var spesielt høyt i 2011 og 2012, mens innsiget i 2019 (75 000 individer) var det femte høyeste i perioden 1983-2019. I 2019 var samlet gytebestand og andelen av innsiget som ble tatt i sjø- og elvefisket på tilsvarende nivå som gjennomsnittet for årene 2013-2018 (**figur 2.13**).



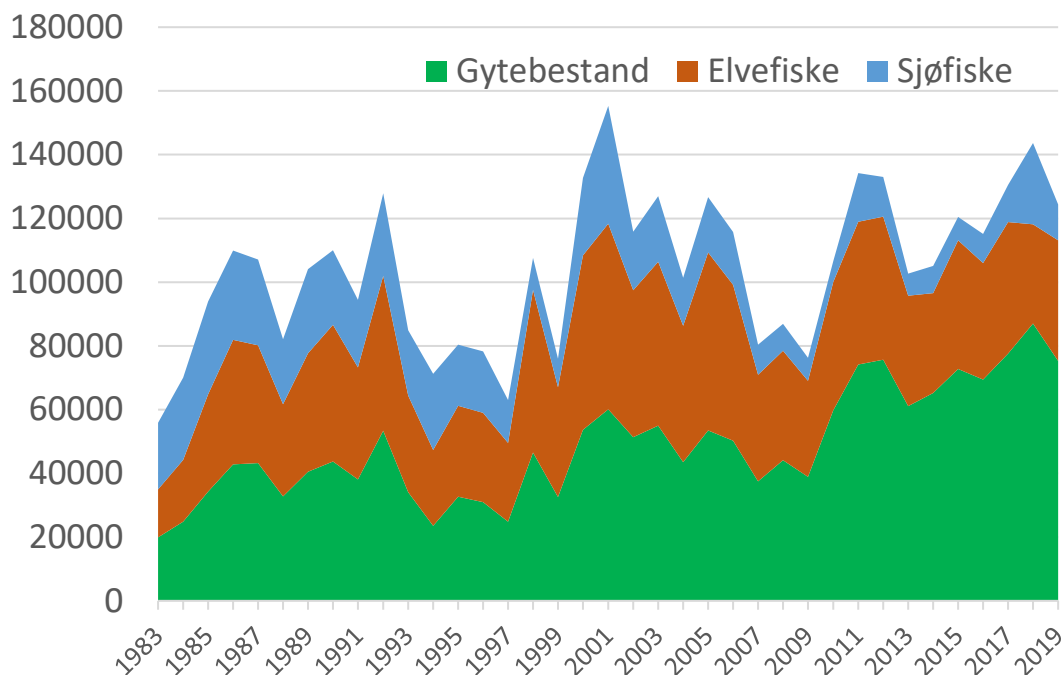
**Figur 2.10.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Sør-Norge (Østfold til og med Rogaland) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.11.** Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Sør-Norge (Østfold til og med Rogaland) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



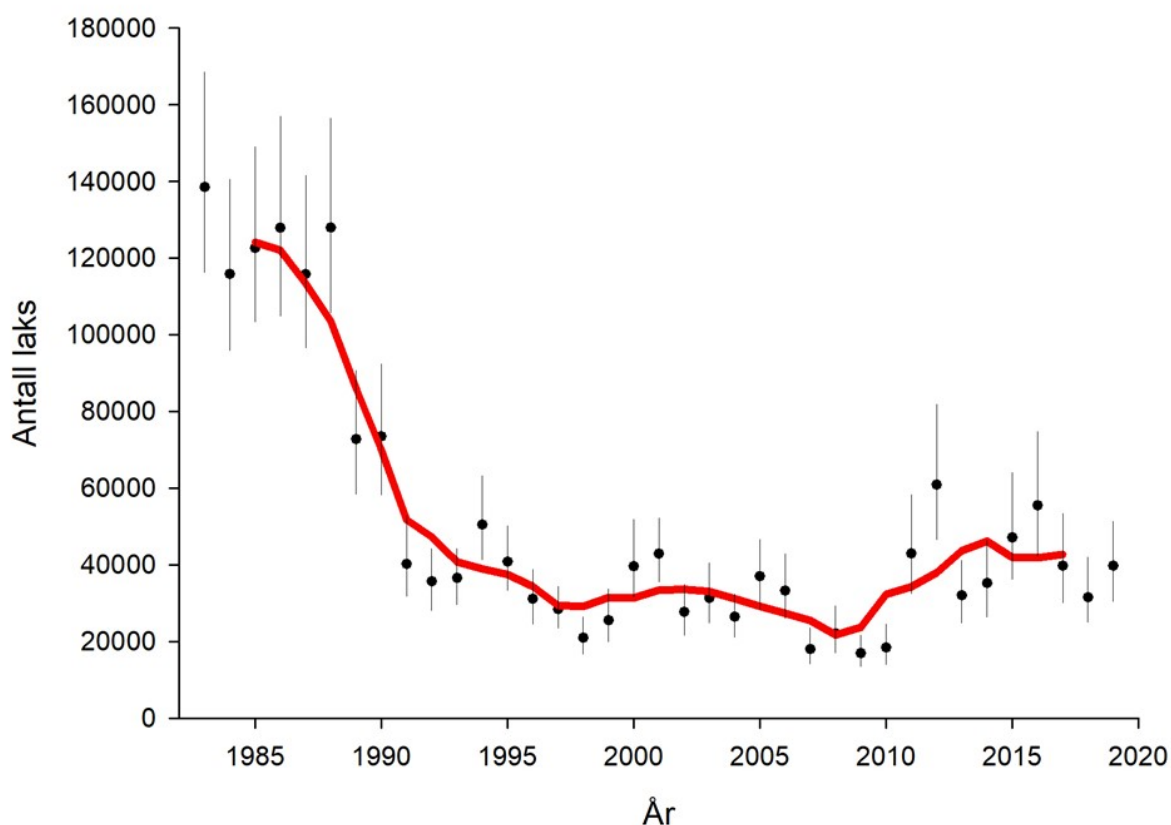
**Figur 2.12.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Sør-Norge (Østfold til og med Rogaland) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



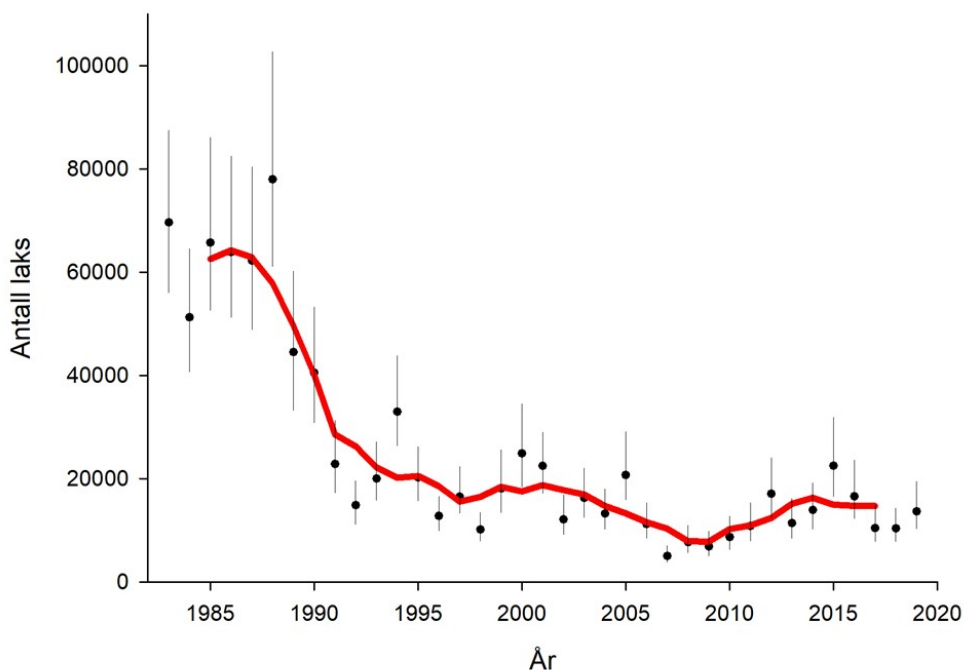
**Figur 2.13.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Sør-Norge (Østfold til og med Rogaland) og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

### 2.3.2 Vest-Norge

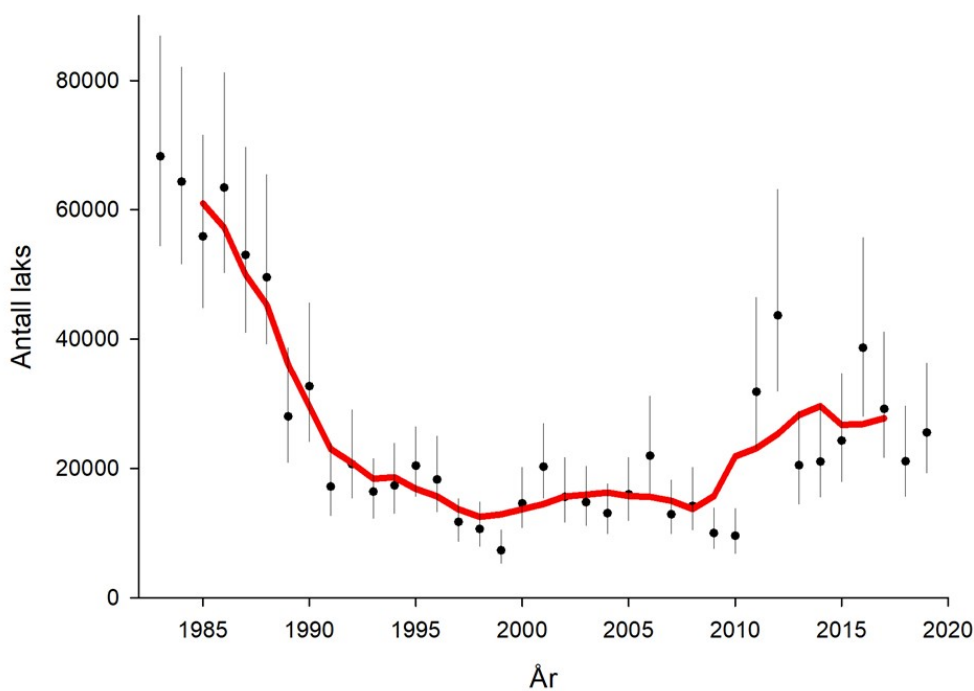
Det totale innsiget til elvene i Vest-Norge i 2019 ble beregnet til ca. 40 000 laks (**figur 2.14**). Det totale innsiget er redusert med 66 % fra de fem første til de fem siste årene i perioden 1983-2019. For smålaks er reduksjonen på hele 77 % (**figur 2.15**) og for mellom- og storlaks på 54 % (**figur 2.16**). Hvis vi tar 1989 som utgangspunkt i stedet for 1983, så har imidlertid innsiget av mellom- og storlaks økt med 21 %. Innsiget av alle størrelsesgrupper økte i 2019 sammenlignet med 2018 (**figur 2.15 og 2.16**) og var rett under gjennomsnittet for årene 2013-2018. Sjøfisket ble betydelig redusert fra 1988 til 1991, og ble mer gradvis redusert i perioden etterpå, til det nesten har blitt borte (**figur 2.17**). Elvefisket og størrelsen på gytebestanden har variert, uten tydelige trender i perioden fra 1983 sett under ett. Både elvefisket og den beregnede gytebestanden økte imidlertid mye fra og med 2010 (**figur 2.17**).



**Figur 2.14.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Vest-Norge (Vestland til Stad) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.

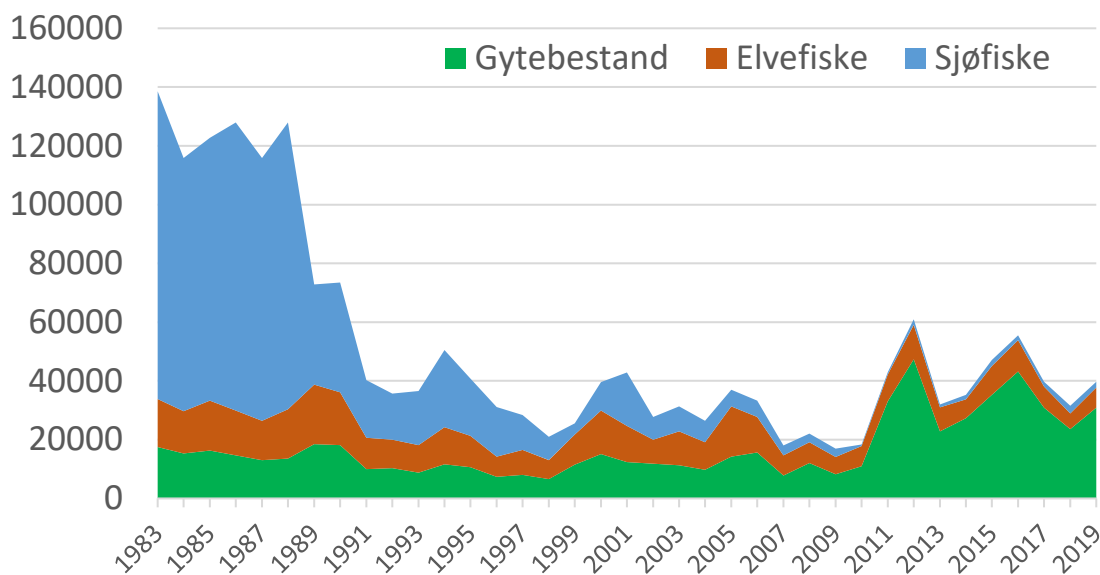


**Figur 2.15.** Beregnet innsig av smålaks (laks  $< 3 \text{ kg}$ ) til kysten av Vest-Norge (Vestland til Stad) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.16.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks  $> 3 \text{ kg}$ ) til kysten av Vest-Norge (Vestland til Stad) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.

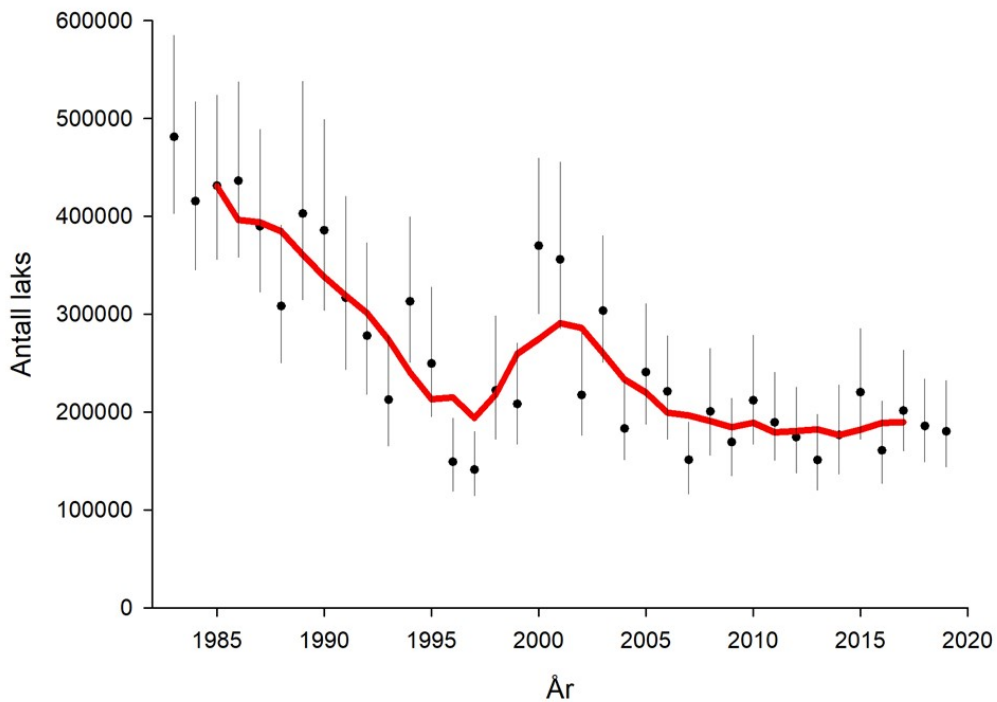




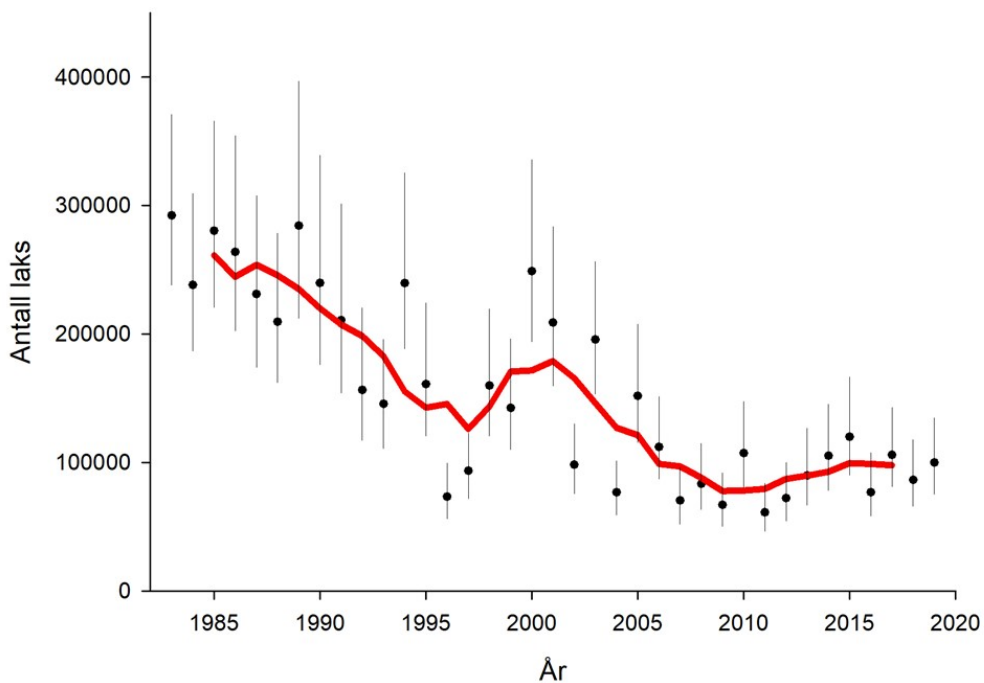
**Figur 2.17.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Vest-Norge (Vestland til Stad) og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringsmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

### 2.3.3 Midt-Norge

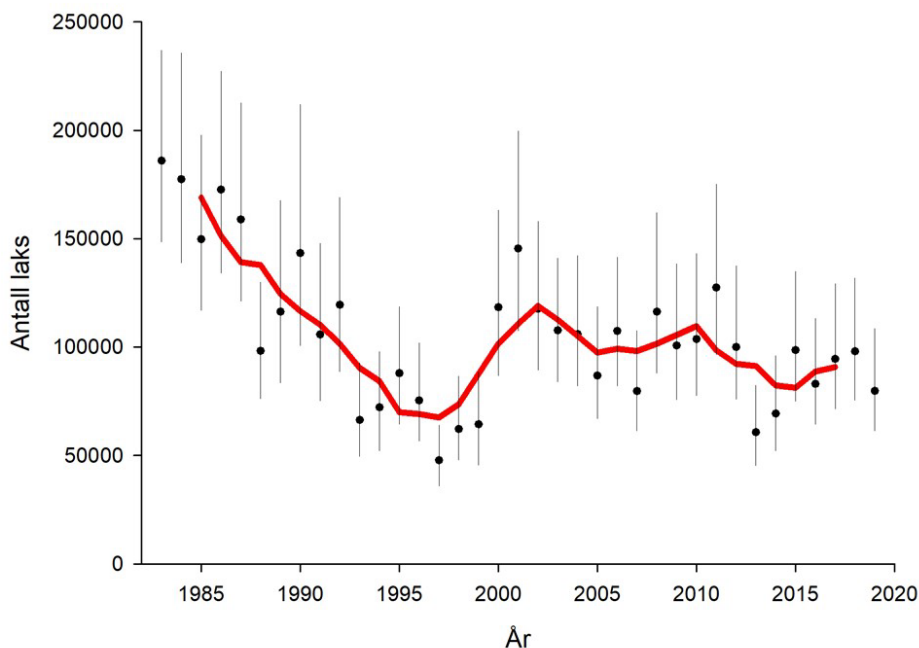
Det totale innsiget til elvene i Midt-Norge i 2019 ble beregnet til ca. 180 000 laks (**figur 2.18**). Siden 2004 har det vært mellomårlig variasjon, men ingen klare trender i det totale innsiget til Midt-Norge. Innsiget er redusert med henholdsvis 56 % og 41 % fra de fem første til fem siste år i periodene 1983-2019 og 1989-2019. Nedgangen er spesielt markert for smålaks, der innsiget er redusert med henholdsvis 63 % og 53 % (**figur 2.19**). Innsiget av mellom- og storlaks er redusert med henholdsvis 46 % og 18 % (**figur 2.20**). Sjøfisket er betydelig redusert etter 1983, med en sterk nedgang før 1990, og en mer gradvis nedgang senere (**figur 2.21**).



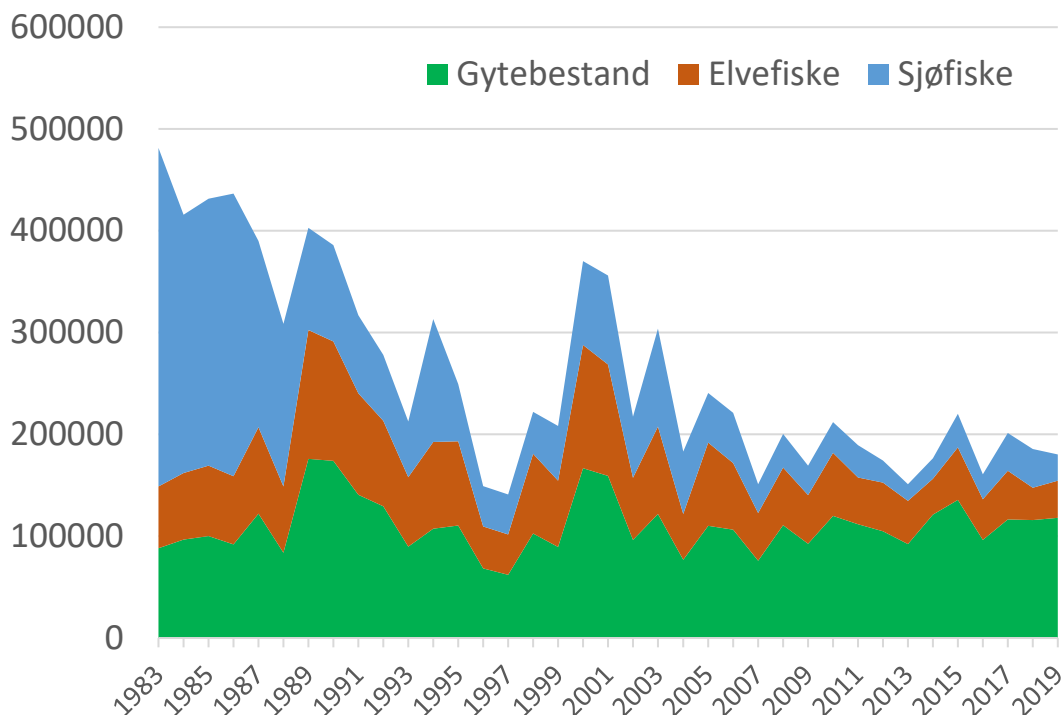
**Figur 2.18.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de loddrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.19.** Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de loddrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.20.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks > 3 kg) til kysten av Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



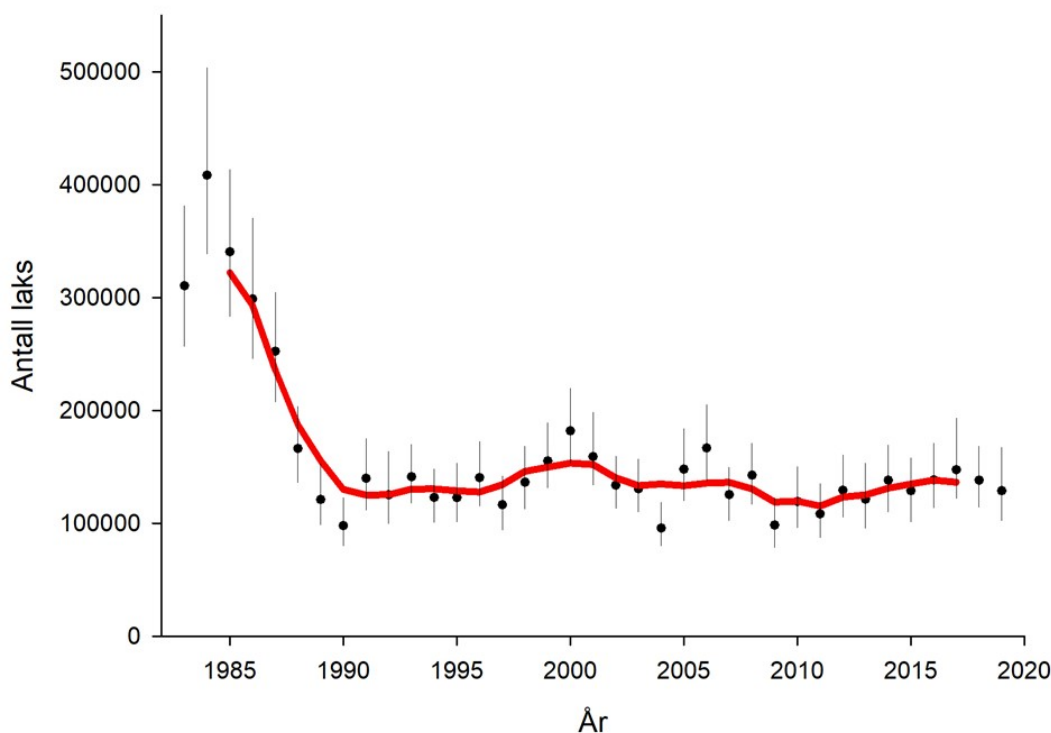
**Figur 2.21.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

### 2.3.4 Nord-Norge uten Tanavassdraget

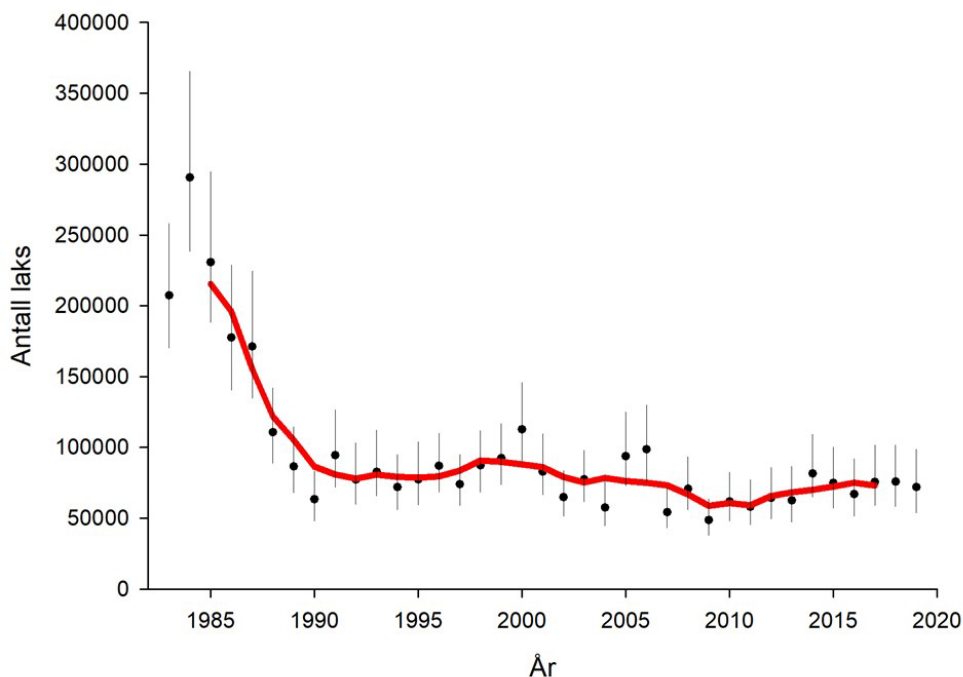
Laks fra Tanavassdraget utgjør en stor andel av laksen i Nord-Norge. Siden laksen i Tanavassdraget har hatt en avvikende utvikling sammenlignet med resten av regionen, har vi utelatt Tanavassdraget i analysene av innsiget til Nord-Norge.

Innsiget til elvene i Nord-Norge unntatt Tanavassdraget i 2019 ble beregnet til ca. 129 000 laks, noe som er på nivå med de siste 30 årene (**figur 2.22**). Innsiget var høyere på 1980-tallet, og gjennomsnittlig innsig siste femårsperiode er redusert med 58 % sammenlignet med femårsperioden fra 1983. De høye estimatene på 1980-tallet kan delvis skyldes at drivgarnsfisket utenfor Nord-Norge fanget fisk som hørte hjemme andre steder i Norge og Russland, slik at innsiget til landsdelen i perioden da det var drivgarnsfiske kan være overestimert.

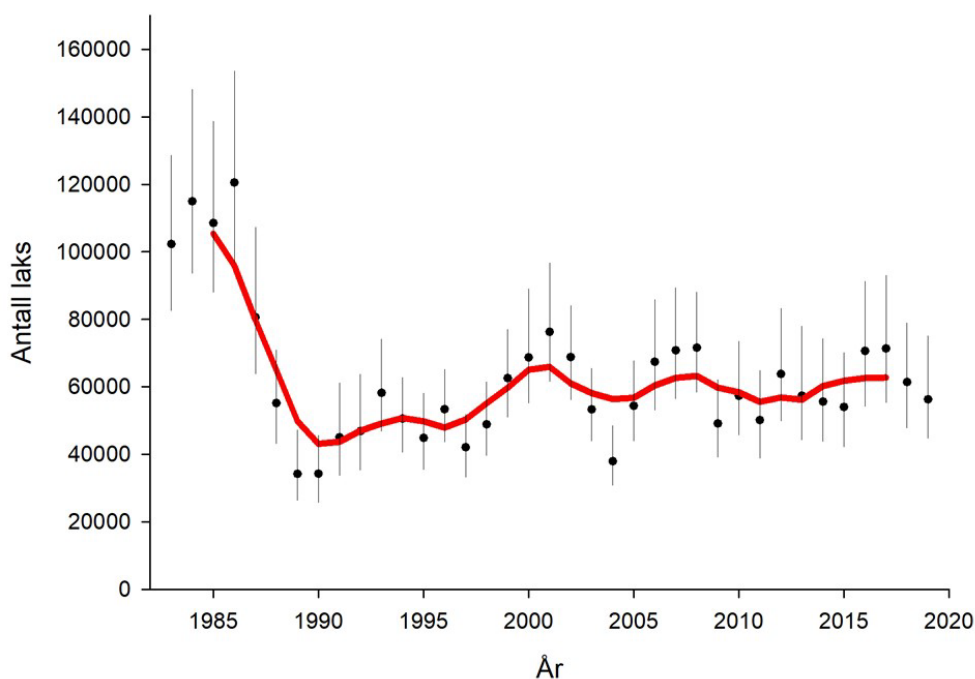
Smålaksinnsiget til Nord-Norge ble betydelig redusert fra 1983, og i mindre grad redusert fra 1989 (**tabell 2.1, figur 2.23**). Reduksjonen var henholdsvis 66 % og 10 % fra fem første til fem siste år i periodene 1983-2019 og 1989-2019. Mellom- og storlaksinnsiget ble redusert fra 1983, men har økt fra 1989. Fra de første fem til de siste fem årene i perioden 1983-2019 var det dermed en nedgang på 41 %, mens for perioden 1989-2019 var det en økning på 44 %. Beregnet innsig av mellom- og storlaks i 2019 var litt lavere enn de tre foregående årene og på nivå med gjennomsnittet for årene 1990-2018 (ca. 56 000 laks) (**figur 2.24**). Også i denne regionen har sjøfisket avtatt siden 1983 (**figur 2.25**), men ikke i like stor grad som i resten av landet. Elvefisket og størrelsen på gytebestanden har økt i perioden 1983-2019.



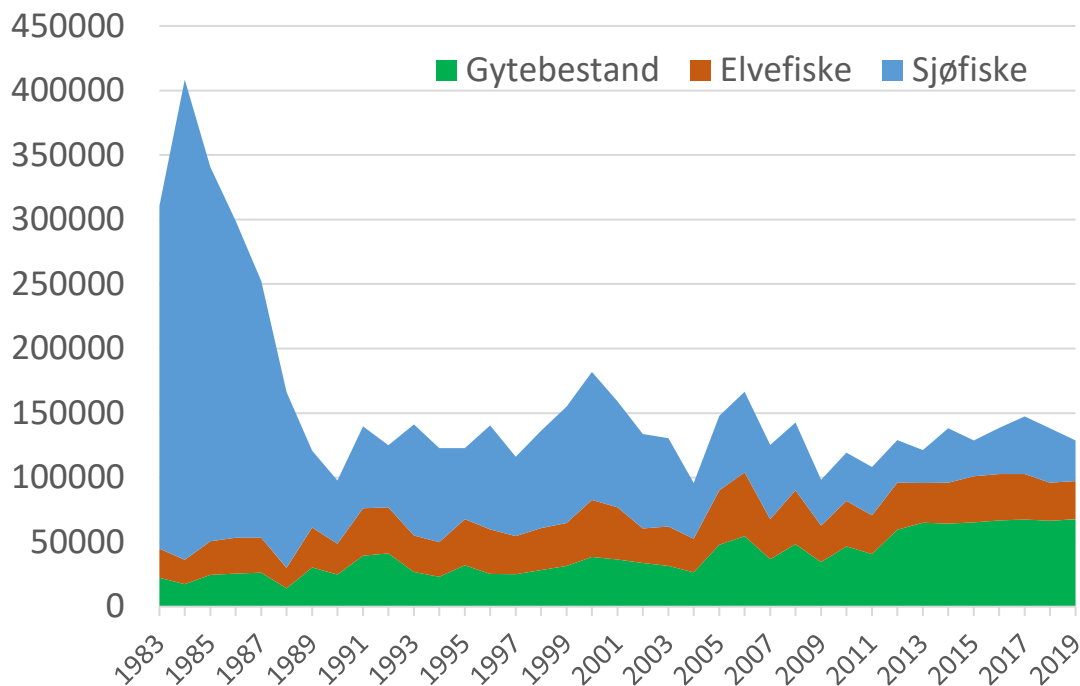
**Figur 2.22.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til kysten av Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland, uten Tanavassdraget) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de loddrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.23.** Beregnet innsig av smålaks (laks  $< 3$  kg) til kysten av Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland, uten Tanavassdraget) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.24.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks (laks  $> 3$  kg) til kysten av Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland, uten Tanavassdraget) i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



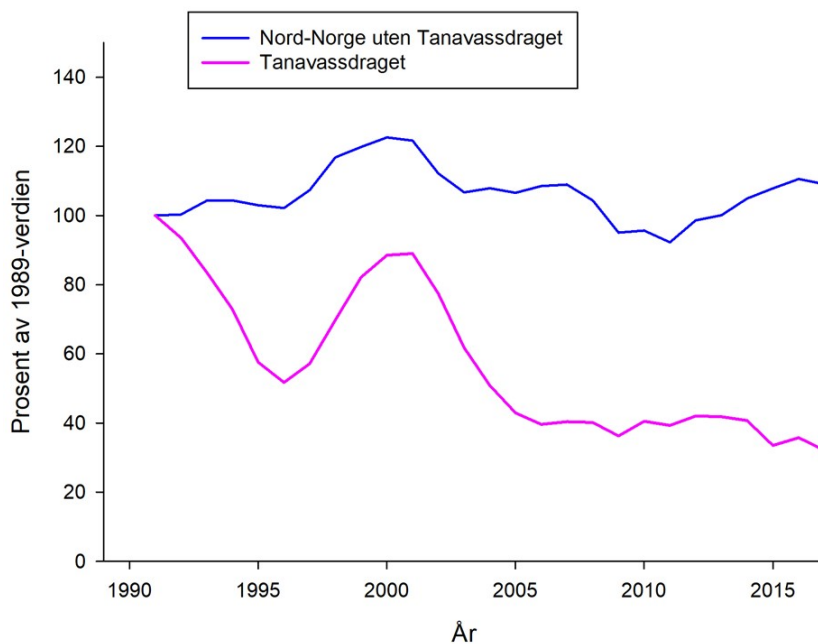
**Figur 2.25.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til kysten av Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland, uten Tanavassdraget) og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske, elvefiske og gytebestand (antall fisk som er igjen etter fangsten i sjøen og elvene) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringsmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten.

### 2.3.5 Tanavassdraget

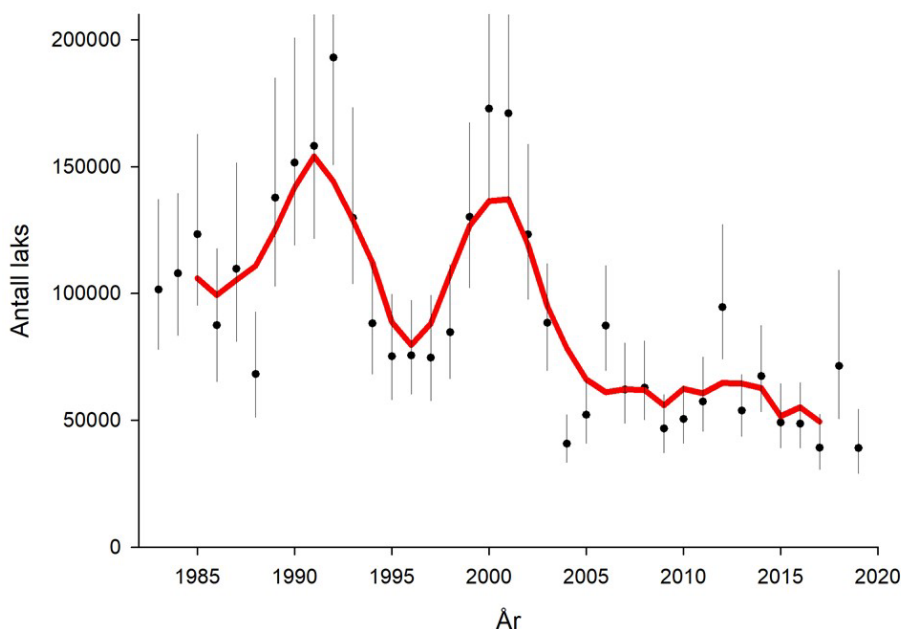
Vi har beregnet innsiget av laks til utløpet av Tanafjorden (unntatt innsiget til Langfjordelva i Tanafjorden), som i stor grad utgjør innsiget til Tanavassdraget. Dette utgjør ikke hele innsiget til vassdraget, fordi laks som fanges langs kysten utenfor fjorden ikke er inkludert. Andelen laks fra Tanavassdraget fanget utenfor Tanafjorden har trolig endret seg mye ettersom innsiget til vassdraget har avtatt, men vi har ikke god kunnskap om dette, annet enn for senere år (Svenning mfl. 2019).

Utviklingen i Tanavassdraget fra 1989 (da drivgarnsfisket ble forbudt) skiller seg markant fra utviklingen i resten av Nord-Norge, med en betydelig reduksjon i lakseinnsiget, mens resten av regionen har hatt stabile bestander (**figur 2.26**). Etter hvert som innsiget til Tanavassdraget har blitt redusert, er det grunn til å anta at en mindre del av fangstene langs kysten utgjøres av laks fra Tanavassdraget. Forskjellene i utviklingen mellom Tanavassdraget og resten av Nord-Norge er dermed trolig større enn beregningene viser (**figur 2.26**).

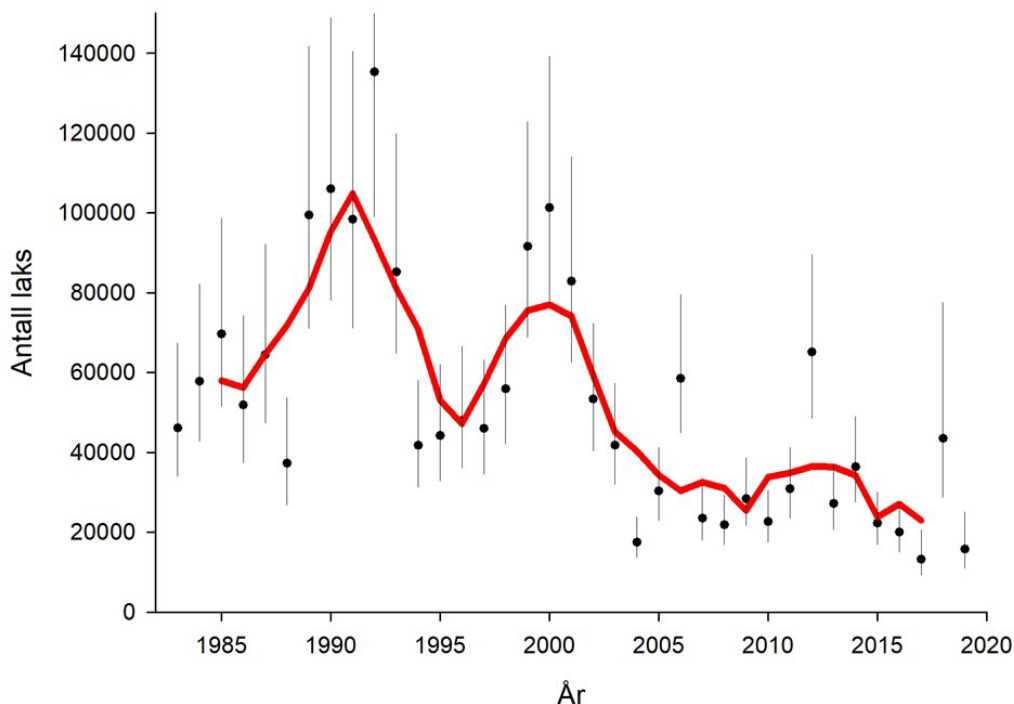
Innsiget til Tanafjorden i 2019 ble beregnet til ca. 39 000 laks, noe som er en klar nedgang fra ca. 72 000 laks i 2018. Innsiget i 2019 var det laveste siden tidsserien startet i 1983, men omtrent på samme nivå som i 2017 (ca. 39 000 laks) og 2004 (ca. 41 000 laks) (**figur 2.27**). Nedgangen i totalinnsiget fra 2018 skyldes i hovedsak færre smålaks, som i 2019 var det nest laveste i innsiget i tidsserien (**figur 2.28**). Innsiget av større laks har vært forholdsvis stabilt siden 2010, og denne trenden fortsatte i 2019. Langtidstrenden er imidlertid negativ for både smålaks og større laks (**figur 2.28, 2.29**). Innsiget i den siste femårsperioden var redusert med 53 % sammenlignet med de første fem årene i perioden 1983-2019, mens for 1989-2019 var det en reduksjon på 68 %. Gytebestandens størrelse ser også ut til å ha blitt redusert fra 1983 (**figur 2.30**), i kontrast til utviklingen i resten av Nord-Norge og i de andre regionene. Redusert beskatning de siste årene har ført til at en større del av innsiget blir igjen i gytebestanden.



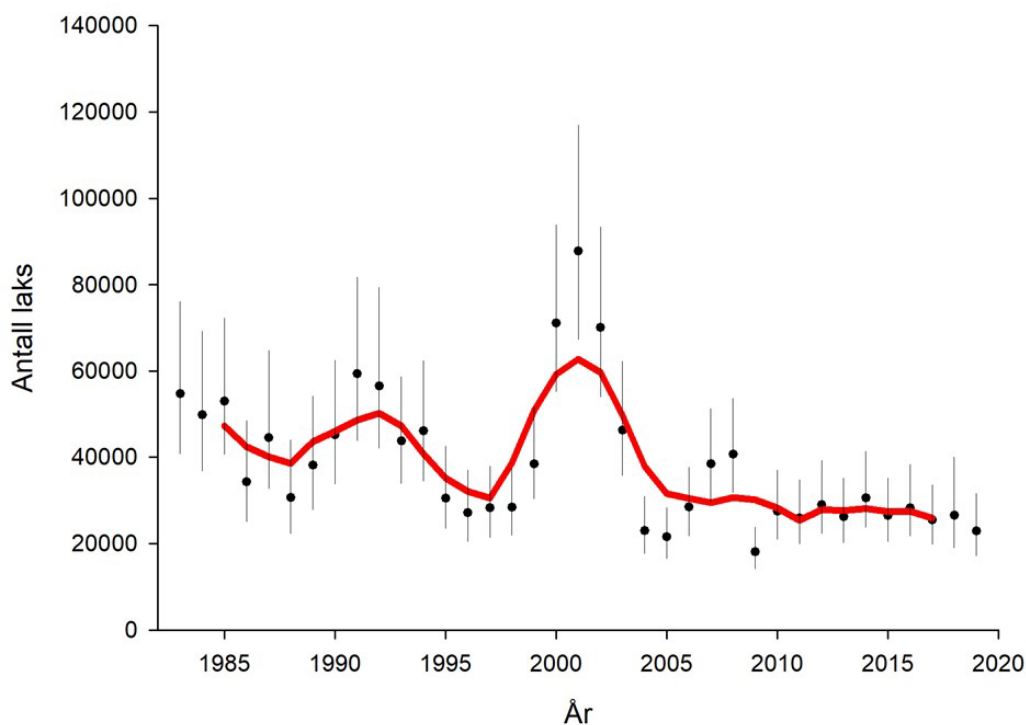
**Figur 2.26.** Utviklingen av lakseinnsiget fra havet til region Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland) uten Tanavassdraget (blå) og utviklingen i lakseinnsiget til Tanaffjorden for fisk hjemmørende i Tanavassdraget (lilla) fra 1989 til 2019, gitt som prosent av 1989-verdien. Data er fra bevegelig femårs gjennomsnitt, slik at første året som har ett fullverdig gjennomsnitt er 1991 og siste året med et fullverdig gjennomsnitt er 2017. Innsiget er gitt for alle størrelsesgrupper laks samlet.



**Figur 2.27.** Beregnet innsig av alle størrelsesgrupper av laks til Tanaffjorden hjemmørende i Tanavassdraget i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.

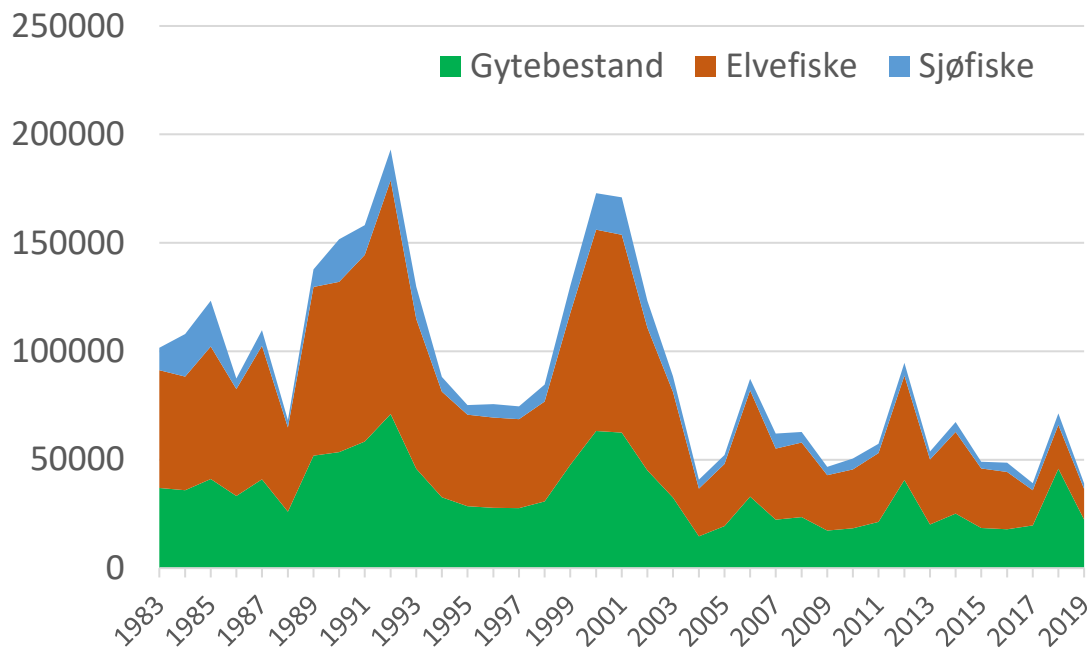


**Figur 2.28.** Beregnet innsig av smålaks ( $laks < 3\text{ kg}$ ) til Tanaffjorden hjemmørende i Tanavassdraget i perioden 1983-2018. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



**Figur 2.29.** Beregnet innsig av mellom- og storlaks ( $laks > 3\text{ kg}$ ) til Tanaffjorden hjemmørende i Tanavassdraget i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.





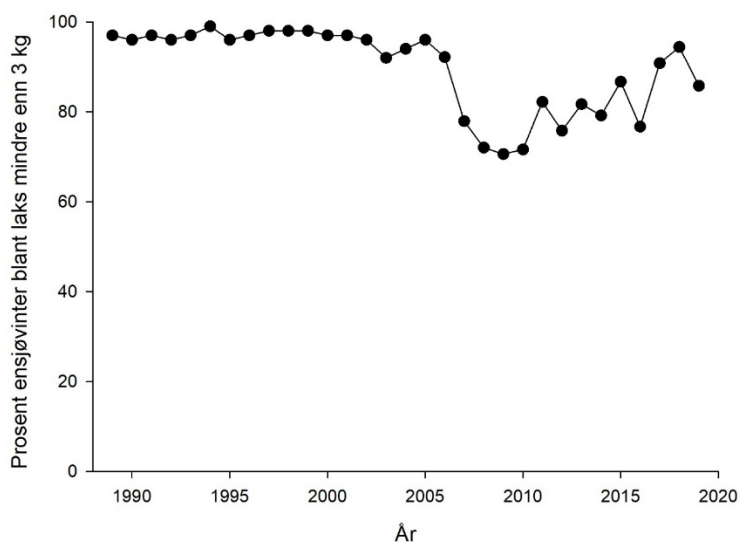
**Figur 2.30.** Beregnet antall laks som årlig har kommet inn til Tanafjorden) og hvordan innsiget fordeler seg mellom sjøfiske i fjorden, elvefiske og gytebestand (antall fiske som er igjen etter fangsten i Tanafjorden og i vassdraget) i perioden 1983-2019. Tallene er fra simuleringsmodellen for lakseinnsig til Norge, med bare midtverdiene av simuleringene for å bedre lesbarheten. Merk at laks fra Tanavassdraget også beskattes i et sjøfiske utenfor fjorden, som ikke er inkludert her.

### 3 ALDER VED KJØNNSMODNING

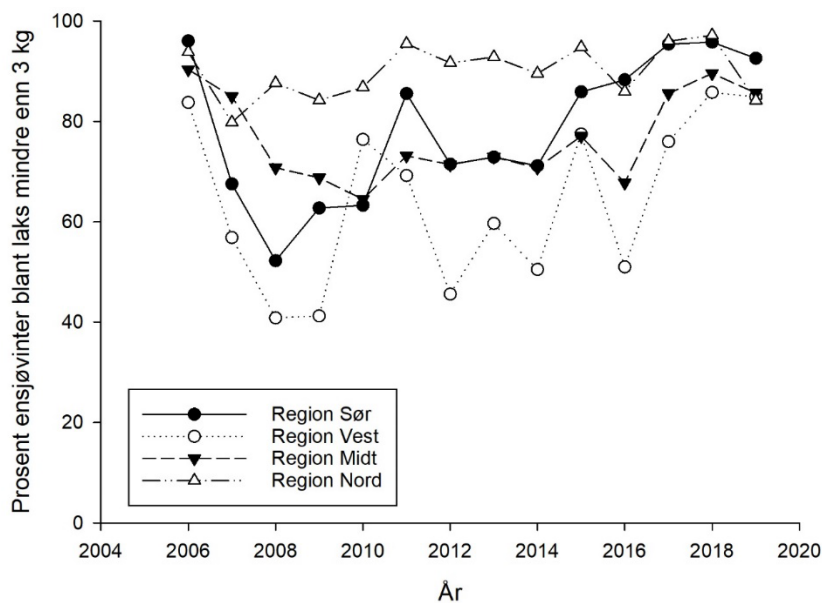
En viktig faktor som påvirker hvor mange smolt som overlever til de kommer tilbake som gytefisk, er hvor lenge laksen blir i sjøen før de kommer tilbake til elva for å gyte. Livet i havet er risikofylt, og færre overlever dersom oppholdet i havet varer lenger. Alder ved første kjønnsmodning varierer mellom individ og bestander. Noen bestander består av smålaks som kommer tilbake til elvene etter ett år i sjøen, mens andre består av fisk som kommer tilbake etter to eller flere år. Kunnskap om hva som påvirker alder på gytelaksen er oppsummert i VRL (2016b).

Endringer i alder ved kjønnsmodning kan sees i lakseskjellene som samles inn hvert år. Skjell samlet inn under elvefisket viser at andelen énsjøvinterlaks blant laks under 3 kg var stabil mellom 92 % og 99 % i perioden 1989-2006. Etter det ble andelen redusert til 71-87 %, fram til og med 2016 (**figur 3.1**). I 2017 og 2018 økte andelen igjen. I 2019 var det omlag 86 % énsjøvinterlaks blant laksen under tre kilo, noe som var på linje med verdien i 2015. Det er imidlertid variasjon mellom regioner (**figur 3.2**). Det var nedgang i alle regioner i 2019, men det som skiller dette året fra alle andre år var at nedgangen var størst i Nord-Norge. Analysen dekker kun perioden fra 2006, men resultatene tyder på at laksen i Nord-Norge ikke har hatt den samme reduksjonen i andel énsjøvinterlaks blant laks mindre enn 3 kg som de andre regionene, før i 2019. I 2019 hadde imidlertid Nord-Norge den laveste andelen énsjølaks blant smålaksen av alle regioner.

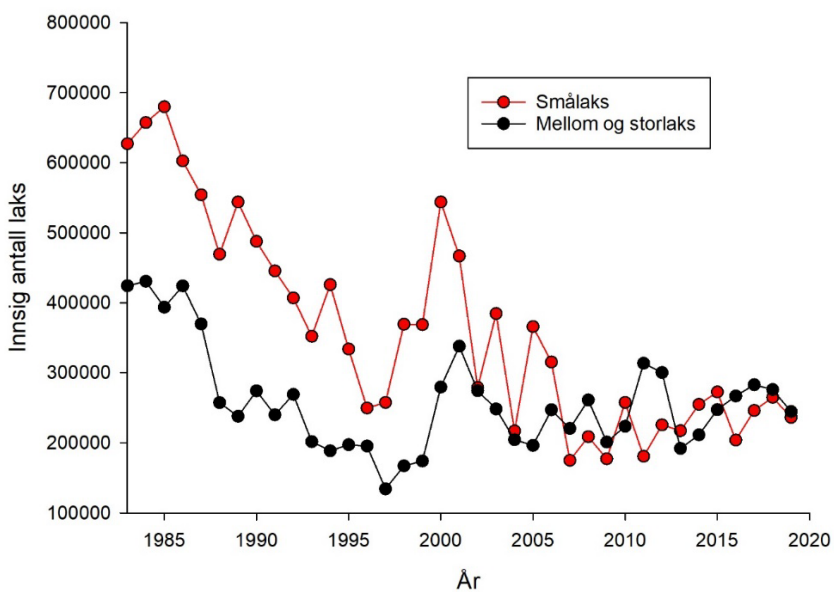
Innsiget av smålaks er mer redusert enn innsiget av mellom- og storlaks i perioden fra 1983 til 2019 (**figur 3.3**). Totalt tyder materialet på at det har skjedd betydelige endringer i alder ved kjønnsmodning i perioden fra 1989 til nå. Sammen med endringer i sjøoverlevelse (se kapittel 2.5) har dette bidratt til det reduserte innsiget av laks fra havet til Norge de senere år.



**Figur 3.1.** Gjennomsnittlig andel énsjøvinterlaks blant laks mindre enn 3 kg i norske elvefangster i perioden fra 1989 til 2019 basert på skjellprover.



**Figur 3.2.** Gjennomsnittlig andel ensjøvinterlaks blant laks mindre enn 3 kg i elvefangster i perioden fra 2006 til 2019 for de ulike regionene av landet basert på skjellprøver (Sør-Norge: Østfold - Rogaland, Vest-Norge: Vestland til Stad, Midt-Norge: Stad - Vesterålen, Nord-Norge: Vesterålen - Finnmark).



**Figur 3.3.** Beregnet innsig av smålaks (< 3 kg) og mellom- og storlaks (≥ 3 kg) fra havet til norskekysten i perioden 1983 til 2019 (modalverdi fra PFA-modellen). Figuren viser samme data som figur 2.5 og figur 2.8, men er her satt sammen i samme figur for en sammenlikning.

## 4 LAKSENS OVERLEVELSE I SJØEN

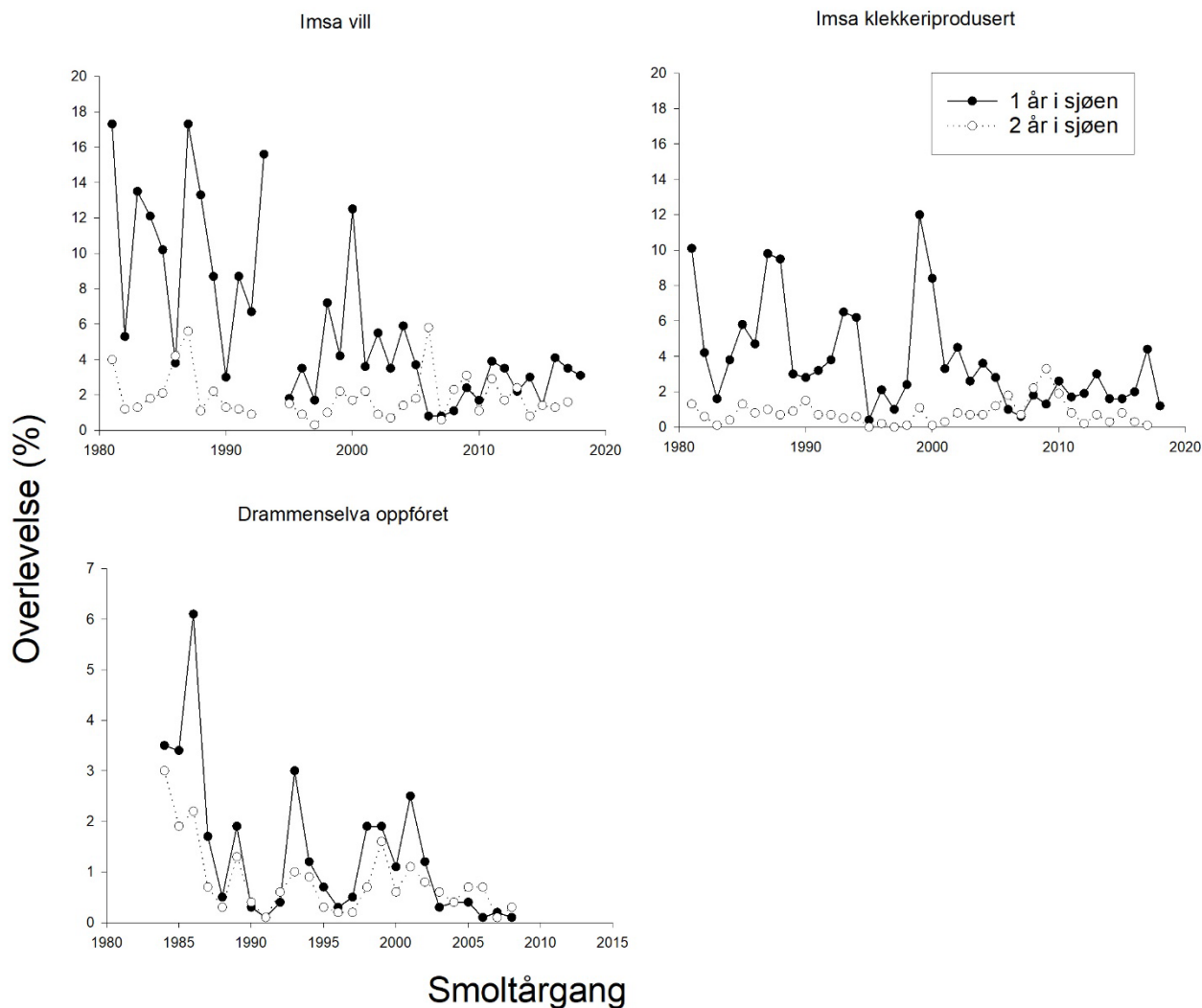
Det har vært en reduksjon i laksens overlevelse i sjøen i store deler av utbredelsesområdet i de siste 20-25 årene, inkludert i Norge. Lange tidsserier fra noen vassdrag er viktig for å følge utviklingen (**figur 4.1**). Overlevelse fra laksen vandret ut som smolt til de kom tilbake til norskekysten på vei tilbake til elvene (før fisket) har blitt beregnet for laks fra Imsa i Rogaland. Det finnes også dataserier for overlevelse hos klekkeriproduisert smolt som har blitt satt ut i Imsa og Drammenselva. Dataserien i Drammenselva ble avsluttet etter smolten som ble satt ut i 2008. Det vil si at vi i Norge bare har én overvåkingsserie for sjøoverlevelse for laks (Imsa) med full kontroll på antall smolt som forlater elva og antall voksen laks som kommer tilbake til elva.

Vitenskapsrådet har anbefalt at sjøoverlevelse bør overvåkes i flere vassdrag for å dekke variasjonen langs norskekysten (VRL 2013). Fiske mfl. (2014b) anbefalte overvåking med merking av smolt og kontroll av tilbakevandrende laks i 15 vassdrag. Overvåkingen startet med PIT-merking av smolt i tre vassdrag i 2016, ble utvidet med tre nye vassdrag i 2017, og vil bli ytterligere utvidet i årene framover. Resultatene så langt tyder på at sjøoverlevelsen varierer en del mellom elver og år. For smolten fra to elver i Midt-Norge (Vigda og Sylte/Moaelva) var overlevelsen større enn for PIT-merket smolt fra Imsa for smolten som ble satt ut i 2016 og 2018, mens for 2017-årgangen var den på samme nivå som i Imsa (**tabell 4.1**). I Etneelva var overlevelsen for alle årgangene noe lavere enn for Imsa, men dette kan skyldes at mer av smolten kommer tilbake fra havet som to- og tresjøvinterlaks i Etneelva enn i de andre to elvene (**tabell 4.1**).

De norske dataene har blitt rapportert til arbeidsgruppa som jobber med laks i det internasjonale havforskningsrådet (ICES) (Fiske mfl. 2020). Dataene har blitt sammenstilt med data fra elver i Irland, Skottland, England, Island, USA og Canada (ICES 2020). Mønsteret med lavere overlevelse i de senere årene gjelder generelt for de overvåkede elvene (ICES 2020).

Overlevelsen for énsjøvinterlaks fra Imsa har variert mellom 1,7 og 17,3 % for smolten som gikk ut i sjøen i 1981-2005 (**figur 4.1**). For smolten som gikk ut i sjøen i 2006-2008 var overlevelsen for énsjøvinterlaks mellom 0,8 og 1,1 %, noe som var laveste overlevelse i tidsserien. Overlevelsen for smolten som gikk ut i sjøen i 2009-2018 økte noe, men var fortsatt lav (1,0-3,9 %). I noen år etter 2005 har like mange eller flere tosjøvinterlaks som énsjøvinterlaks kommet tilbake av smolten som gikk ut i et gitt år (**figur 4.1**). Dette tyder på at fisken enten kan ha utsatt kjønnsmodningen ett år, eller at større laks har hatt forholdsvis bedre overlevelse enn tidligere.

Overlevelsen for klekkeriproduisert smolt fra de ble satt ut i Imsa til de kom tilbake som énsjøvinterlaks varierte mellom 0,4 og 12,0 % for smoltårsklassene 1981-2005. Etter 2006 har overlevelsen vært lav, og som for villaks fra Imsa har overlevelsen til tosjøvinterlaks vært høyere eller på samme nivå som for énsjøvinterlaks i noen av årene. At overlevelsen til oppfôret smolt er lavere enn overlevelsen til villsmolt ser ut til å være et generelt mønster (Finstad & Jonsson 2001, Jensen mfl. 2016).



**Figur 4.1.** Minimum overlevelse for oppholdet i sjøen fra smoltutvandring fram til beskatning i sjøfiskeriene for vill smolt fra Imsa og klekkeriproduisert smolt fra Imsa og Drammenselva.

**Tabell 4.1.** Overlevelse (%) for PIT-merket vill laksesmolt fra de gikk ut fra elvene til de kom tilbake som voksne laks fra og med smoltårgangen 2016 for Vigda, Sylte/Moaelva og Etneelva og for klekkeriproduisert smolt fra Imsa. Bindestrek (-) i tabellen betyr at fisken av denne aldersklassen ikke har rukket å komme tilbake enda, samt for Imsa ble det ikke merket smolt med PIT-merker i 2016.

Smoltår	Vigda 1SW	Vigda 2SW	Vigda 3SW	Sylte/ Moaelva 1SW	Sylte/ Moaelva 2SW	Sylte/ Moaelva 3SW	Etneelva 1SW	Etneelva 2SW	Etneelva 3SW	Imsa 1SW	Imsa 2SW	Imsa 3SW
2016	13,8	0,6	0	5,7	4,2	0	1,2	2,0	0,3	-	-	-
2017	3,5	0,6	-	3,6	1,2	-	1,5	1,1	-	3,7	0,1	-
2018	4,9	-	-	5,1	-	-	0,6	-	-	0,9	-	-

## 5 NASJONALE OG REGIONALE TRENDER FOR OPPNÅELSE AV GYTEBESTANDSMÅL, BESKATNING OG BESTANDSSTATUS

I dette kapitlet vurderer vi utviklingen i bestandsstatus på nasjonalt og regionalt nivå fra 1983 til 2019. Oppnåelse av gytebestandsmål, beskatning og høstbart overskudd for de enkelte bestandene ble fram til 2018 beregnet og beskrevet i egne rapporter. Nå legges disse resultatene bare ut på vitenskapsrådets nettsider i form av en søkbar database<sup>3</sup>.

Vitenskapsrådet har vurdert oppnåelse av gytebestandsmål og forvaltningsmål for en periode på 14 år (2006-2019). For de ti siste årene (fra 2010) har vi også beregnet totalt innsig av gytelaks fra havet, høstbart overskudd og overbeskatning for hver av de vurderte bestandene. Bestandsstatus vurderes også ut fra innsiget av laks fra havet beregnet for de 35 årene (fra 1983), beskatning og hvor mye gytefisk som var igjen i elvene etter fangst. I beregninger av lakseinnsiget tas det hensyn til urapportert fangst, og det korrigeres for innslaget av rømt oppdrettslaks.

I analysene har vi delt perioden fra 1983 i fire basert på større endringer i forvaltningen. I den første delen (1983-1988) ble det drevet drivgarnsfiske etter laks (første året uten drivgarnsfiske var 1989). I den andre delen (1989-1999) ble det ikke gjort store endringer i lakseforvaltningen. I den tredje delen (2000-2005) startet en ny runde med innstramninger, særlig i sjøfisket, som ble forsterket ved innføringen av forvaltning etter gytebestandsmål fra 2009, som også reduserte beskatningen i elvefisket. For de tre første periodene oppgis gjennomsnittsverdier, og fra 2006 årlige verdier.

### 5.1 Metoder

Metodene som ble benyttet til å vurdere oppnåelse av gytebestandsmål for 2019 var i hovedsak som tidligere (VRL 2015, 2016b), bortsett fra at det ble gjort endringer i hvordan gjenutsatt laks og resultat fra gytefisketellinger ble brukt i beregningene. Disse endringene beskrives nedenfor. Metodene for å beregne høstbart overskudd var de samme som tidligere.

#### 5.1.1 Nye metoder for vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål

Fram til 2019 ble oppnåelse av gytebestandsmål vurdert ut fra rapporterte fangster (avlivet fisk) og beskatning (andelen av innsiget til vassdraget som ble fanget og avlivet). Der det fantes lokale tall for innsigets størrelse (telling av oppvandrende fisk), eller der gytefisken ble talt etter fiskesesongen, ble beskatningen beregnet basert på dette. Deretter ble måloppnåelsen beregnet ut fra rapporterte fangster og beskatning. Der vi ikke hadde lokale tall ble standardverdier for beskatning brukt (**tabell 5.1**), hvor beskatningsnivået ble satt ut fra lokal informasjon om fiskeforhold og fiskeregler. Vi tok hensyn til gjenutsetting av laks ved å nedjustere beskatningsnivået når gjenutsettingsandelen økte (fra for eksempel moderat til lav).

På grunn av økende grad av gjenutsetting, godt etablert rapportering av gjenutsatt fisk, og mange vassdrag med høye andeler av fangstene som blir gjenutsatt, brukte vi fra 2019 totalfangster i beregningene, det vil si summen av avlivet og gjenutsatt laks. Ved å bruke totalfangstene utnytter vi informasjonen som finnes i fangstatistikken bedre. I vassdrag der det finnes lokal kunnskap om innsigets størrelse beregnet vi derfor fangstandel (andel laks fanget) i stedet for beskatning (antall laks fanget og avlivet). Der vi bare hadde informasjon om fiskeregler og fangstforhold, brukte vi fortsatt **tabell 5.1**, men fordi vi brukte fangstandel i stedet for beskatning tok vi ikke lengre hensyn

<sup>3</sup> [www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/](http://www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/)

til gjenutsettingsnivå. For mange vassdrag innebar dette at vi benyttet en høyere fangstandel enn tidligere brukt beskatningsnivå.

Når vi bruker totalfangst inkludert gjenutsatt laks må vi vurdere skjebnen til gjenutsatt fisk. En rekke undersøkelser har vist at en andel av den gjenutsatte laksen kan bli fanget på nytt eller dø etter gjenutsetting, men at disse andelene generelt er lave (Thorstad mfl. 2007, Havn mfl. 2015, Lennox mfl. 2017, Thorstad mfl. 2020). Det er også vist at gjenfangstsansynligheten er avhengig av fisketrykket (Thorstad mfl. 2020). I modellen som brukes til å beregne måloppnåelse (beskrevet i VRL 2015, 2016b), ble gjenfangstandelen beregnet som 0,2 ganger fangstandelen, der 0,2 er stigningstallet for sammenhengen mellom gjenfangstandel og fangstandel, tvunget gjennom origo (tall hentet fra Thorstad mfl. 2020). Andel av gjenutsatt laks som sannsynligvis dør etter utsetting ble hentet fra en triangulærfordeling med minimumsverdi på 4 %, modalverdi på 7 % og maksimumsverdi på 15 %. Nivåene ble satt ut fra de refererte studiene ovenfor.

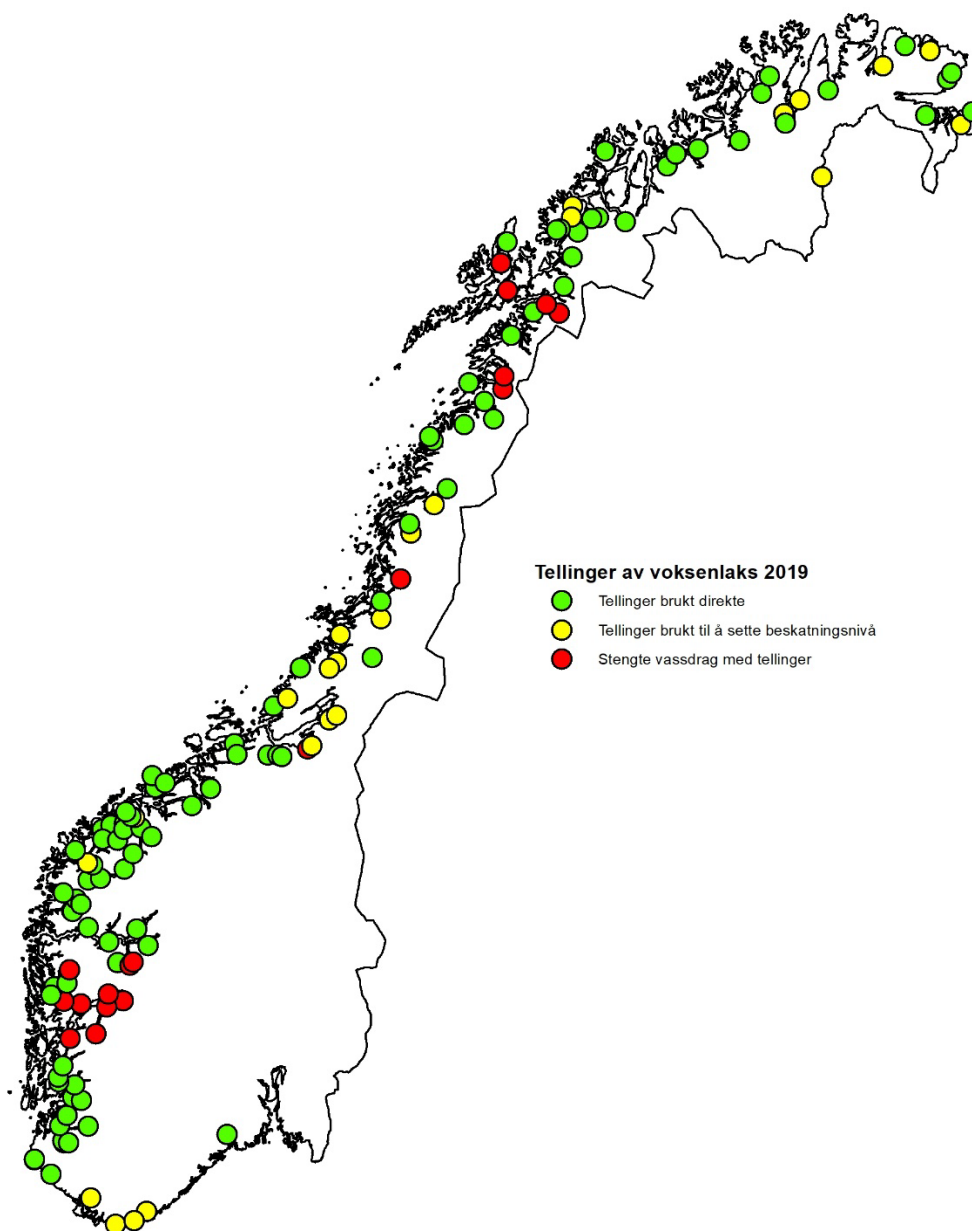
Den andre endringen i metodene som er innført i år er at vi nå bruker tall fra gytefisktellinger direkte til å beregne gytebestandens størrelse og måloppnåelse. Av tekniske årsaker benyttet vi tidligere tall fra gytefisktellinger til å beregne beskatning, for deretter å bruke rapporterte fangster til å beregne måloppnåelse. Det har vært en markant økning i antall vassdrag der det gjennomføres gytefisktellinger (se kapittel 5.1.3), også i vassdrag der det ikke er åpnet for laksefiske. For å kunne utnytte denne kunnskapen på en bedre måte ble simuleringsmodellen revidert slik at måloppnåelse ble beregnet fra antall gytefisk observert, mens usikkerheten i vurderingen ble beskrevet ved hjelp av triangulærfordelinger for observasjonsandeler (hvor stor andelen av gytefisken i vassdraget som ble antatt observert).

### 5.1.2 Antall vassdrag vurdert

Det er fastsatt gytebestandsmål for 439 norske laksevassdrag (VRL 2016b). I denne rapporten er oppnåelse av gytebestandsmål vurdert for 201 av vassdragene (pluss 9 delvassdrag). Måloppnåelse ble hovedsakelig vurdert på grunnlag av fangst og fangstandeler eller gytefisktellinger i vassdrag åpnet for fiske, men også noen vassdrag som ikke var åpnet for fiske ble vurdert. I vassdrag med *Gyrodactylus salaris*, eller under friskmelding etter behandling mot *G. salaris*, er det ikke noe mål at gytebestandsmålet skal nås, og vi har ikke vurdert oppnåelse for disse bestandene. Merk at vassdragene i Vefsnerregionen, Raumaregionen og Steinkjerregionen nå er friskmeldte, men vi har foreløpig ikke gjort noen full vurdering av gytebestandsmåloppnåelse for disse vassdragene. Fangsten i de vurderte vassdragene utgjorde 91 % av den rapporterte laksefangsten i norske vassdrag i 2019 (på vektbasis, 92 % på antallsbasis), og de dekker 85 % av det samlede norske gytebestandsmålet. Våre vurderinger dekker dermed alle de store vassdragene og alle de nasjonale laksevassdragene, unntatt de som er under reetablering etter behandling mot *G. salaris*, og majoriteten av de mindre vassdragene der det fiskes regelmessig etter laks. I de resterende knapt 240 vassdragene med gytebestandsmål som ikke ble vurdert, drives det enten ikke fiske, fangstene er svært lave, det fiskes uten rapportering, eller fiske og/eller rapportering er sporadisk. Bestandsstatus for disse vassdragene for årene 2010-2014 er beskrevet i VRL (2018a).

### 5.1.3 Fastsetting av beskatning/fangstandeler og vurdering av fiskereguleringer

Riktig fastsetting av beskatningsrater (andel avlivet fisk) eller fangstandeler (inkludert gjenutsatt fisk) er viktig for vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål. Antallet vassdrag hvor det skaffes lokal kunnskap om beskatning har økt betydelig. I 2010 ble beskatning beregnet for 54 vassdrag med ulike metoder. I 2019 hadde dette økt til 135 vassdrag, med god geografisk spredning (**figur 5.1**). Av 198 vurderte vassdrag (inkludert sidevassdrag) som var åpnet for fiske i 2019 fantes det lokal kunnskap om beskatning fra minst ett av de fire siste årene for 142 bestander (72 %) og for tre eller flere år for 102 av bestandene (52 %).



*Figur 5.1. Kart som viser vassdrag hvor antall voksne laks i 2019 ble telt med ulike metoder, og hvor disse tallene enten ble brukt direkte til å beregne fangstandeler, eller hvor de ble brukt som grunnlag for å bestemme beskatningsnivå.*

I vassdrag der vi ikke har lokale tall til å beregne beskatning innhentes informasjon om fiskeforhold og fiskeregler årlig ved at fylkesmennenes miljøvernavdelinger svarer på spørsmål i et skjema de får fra vitenskapsrådet (**vedlegg 1**). For mange av vassdragene tar miljøvernavdelingene kontakt med lokale personer som bidrar med opplysninger. Basert på disse opplysningene, og informasjon om kortsalg og ukesrapportering av fangst fra fangstrapp.no (som indikasjon på fiskeforhold), plasseres hvert av vassdragene årlig i en klasse for beskatningsnivå (fra ekstraordinært lav til høy; **tabell 5.1**).



**Tabell 5.1.** Laveste, midtverdi og høyeste beskatningsrater (%) eller fangstandeler (fra 2019) for smålaks, mellomlaks og storlaks i små, mellomstore og store elver som brukes i simuleringene når vi ikke har lokale tall som kan brukes til å beregne beskatningsrater. Verdiene for beskatningen for klassene svært lav, lav, middels og høy er basert på analyser av 214 estimater for beskatning fra 40 vassdrag (VRL 2009). Verdiene for ekstraordinær lav beskatning er basert på analyser av 148 beskatningsestimater fra 53 vassdrag fra tørkeåret 2018.

Størrelsesgruppe	Beskatningsnivå	Små elver ( $< 10 \text{ m}^3/\text{s}$ )	Mellomstore elver ( $10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{s}$ )	Store elver ( $> 30 \text{ m}^3/\text{s}$ )
Smålaks (< 3 kg)	Ekstraordinær lav beskatning	5-18-25	10-15-20	10-15-20
	Svært lav beskatning	25-35-45	25-35-45	15-20-25
	Lav beskatning	40-50-60	40-45-60	20-35-45
	Middels beskatning	50-60-70	50-55-70	30-45-55
	Høy beskatning	60-70-80	60-65-80	40-55-65
Mellomlaks (3-7 kg)	Ekstraordinær lav beskatning	5-13-20	-	-
	Svært lav beskatning	10-20-30	10-15-25	10-15-20
	Lav beskatning	20-30-50	20-30-50	20-25-35
	Middels beskatning	30-40-60	30-40-60	30-35-45
	Høy beskatning	40-50-70	40-50-70	40-45-55
Storlaks (> 7 kg)	Ekstraordinær lav beskatning	4-10-18	-	-
	Svært lav beskatning	5-10-20	5-10-15	5-10-15
	Lav beskatning	10-20-30	10-20-35	10-20-35
	Middels beskatning	20-30-50	20-30-45	20-30-45
	Høy beskatning	30-40-60	30-40-55	30-40-55

#### 5.1.4 Normalt høstbart overskudd

Vi har beregnet normalt høstbart overskudd for hvert år for hver av tre regioner (tabell 5.2). For klassifisering av bestandsstatus ble det høstbare overskuddet i hver av bestandene for hvert av årene sammenlignet med og uttrykt i prosent av de normale høstbare overskuddene. Dersom for eksempel det høstbare overskuddet i en bestand i region 1 var 70 % av innsiget i 2015, så var det høstbare overskuddet 96 % av det normale (normalt høstbart overskudd for region 1 i 2015 var 73 %). Det høstbare overskuddet for denne bestanden ble dermed klassifisert som normalt for 2015. Var det høstbare overskuddet 55 % av innsiget for en bestand, så var det høstbare overskuddet 75 % av det normale, og det ble klassifisert som lavt. Til slutt ble gjennomsnittet for 2016-2019 beregnet og brukt i klassifiseringen for hver bestand.

**Tabell 5.2.** Normalt høstbart overskudd (gitt som % av innsiget) for årene 2010-2019 for Norge delt inn i tre regioner. Beregning av normalt høstbart overskudd er basert på median høstbart overskudd for bestander i hver region som nådde forvaltningsmålet i perioden ( $N =$  antall bestander med nådd forvaltningsmål som beregning av høstbart overskudd er basert på).

Region	N 2010- 2017	Høstbart overskudd										N 2019
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
1: Fra Østfold til Hustadvika i Møre og Romsdal	68	71 %	79 %	77 %	71 %	65 %	73 %	76 %	75 %	75 %	73 %	69
2: Fra Hustadvika til og med Målselv i Troms	19	67 %	65 %	64 %	47 %	58 %	68 %	67 %	64 %	71 %	54 %	41
3: Fra Reisaelva i Troms til og med Finnmark	18	73 %	67 %	78 %	62 %	74 %	69 %	79 %	76 %	72 %	70 %	25

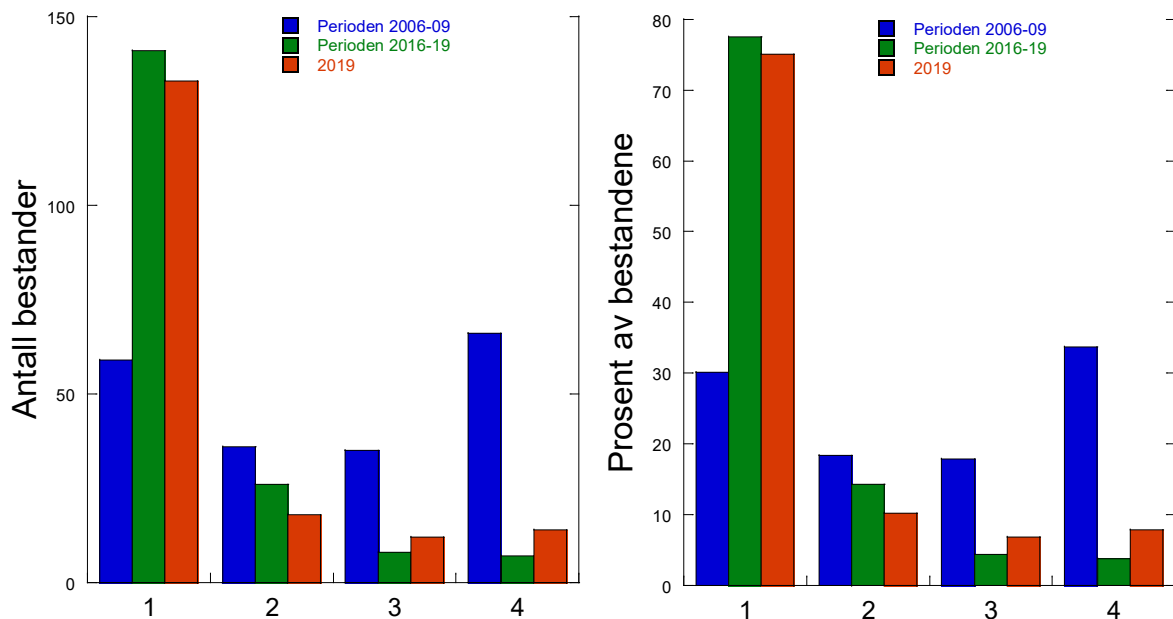
## 5.2 Nasjonale trender

Det var en klar forbedring i oppnåelsen av forvaltningsmålene fra perioden 2006-2009 til perioden 2016-2019, med en markant økning i antall og andel bestander der forvaltningsmålet var nådd og en reduksjon i antall og andel bestander der forvaltningsmålet sannsynligvis eller sikkert ikke var nådd (**figur 5.2, 5.3 og 5.4**). Bedringen skyldes strengere reguleringer av fiske som har redusert beskatningen, samt at innsiget av mellom- og storlaks i Vest-Norge var høyere i årene 2015-2017 (se nedenfor). For første gang siden vi startet vurderingene var imidlertid måloppnåelsen i det siste året (2019) alene dårligere enn gjennomsnittet for vurderingsperioden samlet (2016-2019). Dette skyldes redusert høstbart overskudd i regionene Vest-Norge og Midt-Norge (se nedenfor).

Gjennomsnittlig oppnåelse av gytebestandsmål var 92 % for alle vurderte bestander i perioden 2016-2019 (gjennomsnittet veid med gytebestandsmålene og 100 % var maksimumsverdi brukt i beregningen). Dette var nesten likt med forrige vurdering (91 % for 2015-2018).

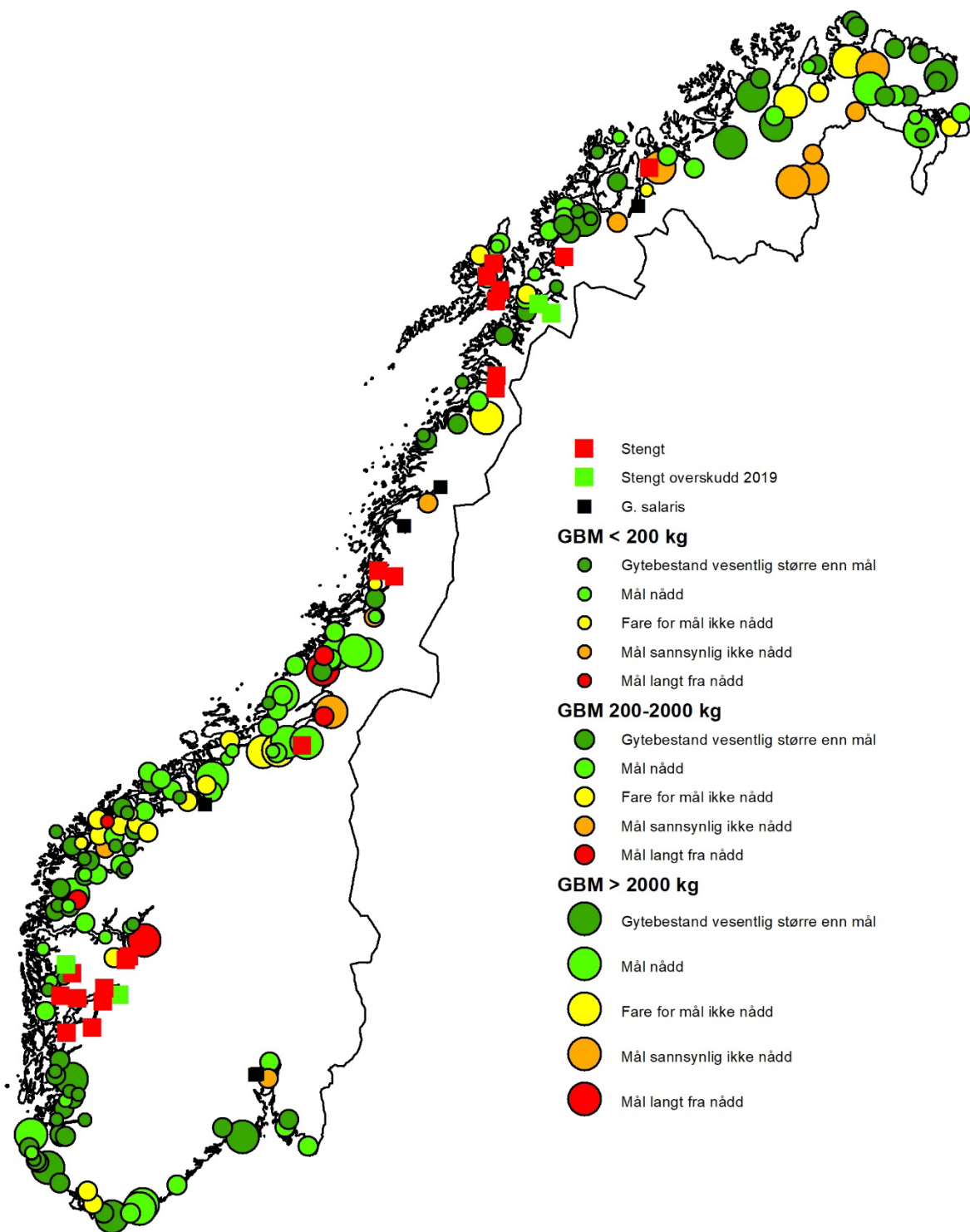
Forvaltningsmålet for perioden 2016-2019 var nådd for 77 % (n = 141) av de vurderte bestandene. Det var fare for at målet ikke var nådd i 14 % (n = 26) av bestandene, sannsynlig at målet ikke var nådd i 4 % (n = 8) av bestandene, og målet var langt fra nådd i 4 % (n = 7) av bestandene (**figur 5.2**). Dette er veldig likt forrige vurdering (perioden 2015-2018). Vurderingen for 2019 alene var imidlertid noe dårligere enn for perioden samlet, med en svak reduksjon i antall og andel bestander der forvaltningsmålet var nådd, og en økning i bestander der målet sannsynlig eller sikkert ikke ble nådd. Andelen bestander der gytebestanden var vesentlig større enn gytebestandsmålet (vurdering 0) sank fra 50 % i 2018 til 41 % i 2019.

Tar vi hensyn til usikkerheten, både i gytebestandsmålene og i vurderingen av måloppnåelse, og ser på bestander hvor måloppnåelsen sannsynligvis eller sikkert var for dårlig (vurdering 3 eller 4), var beskatningen i perioden 2016-2019 for høy i noe over 8 % av bestandene. Dette er likt med forrige vurdering. Det skal bemerkes at bestander som ikke når gytebestandsmålet automatisk betraktes som overbeskattet dersom det fiskes. Det kan for eksempel være overbeskatning i en bestand med ingen beskatning i vassdraget, dersom fisk fra bestanden beskattes i sjøfisket i fjorden eller langs kysten.

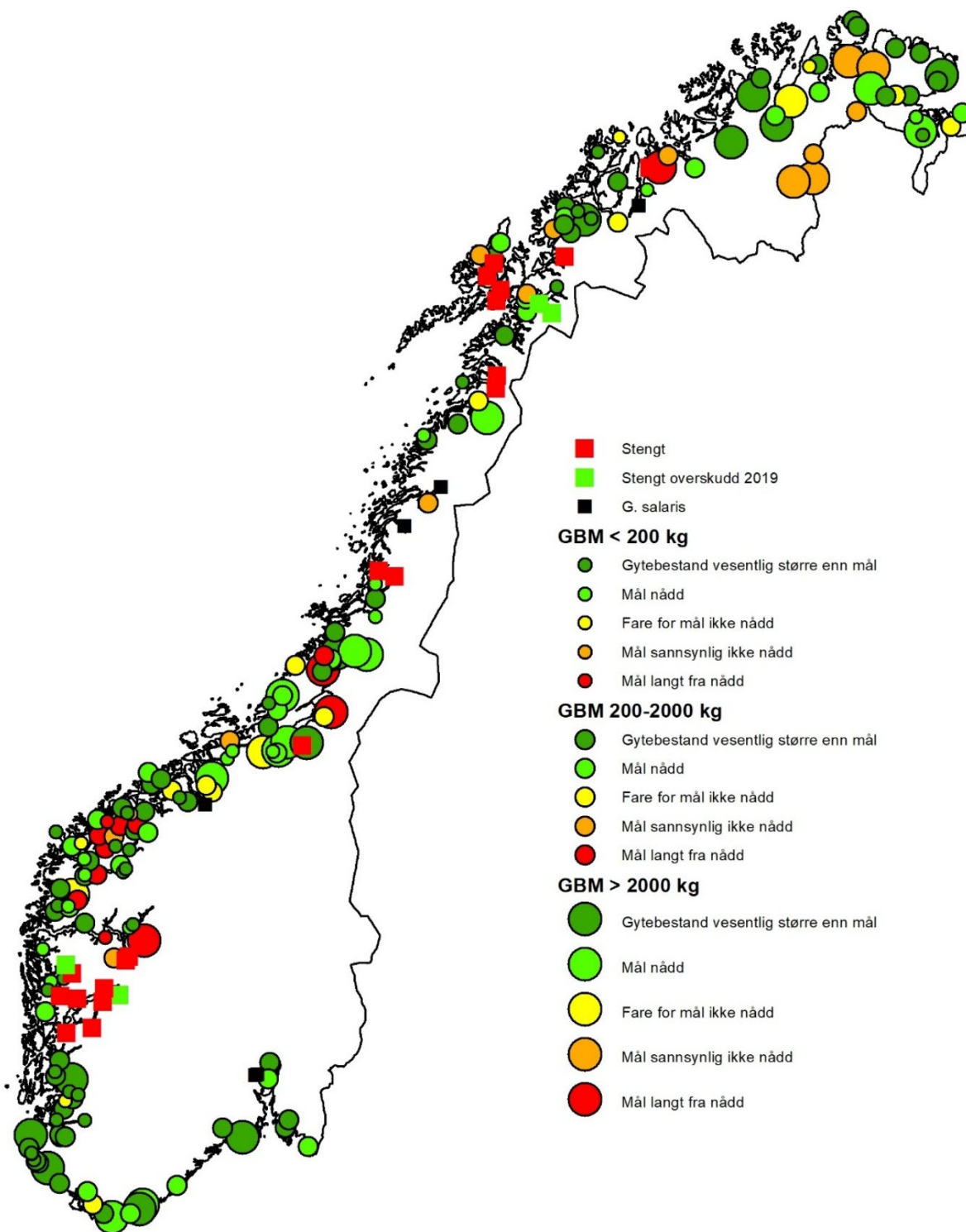


**Figur 5.2.** Antall bestander (venstre) og andel av de vurderte bestandene (høyre) med vurdering 1 forvaltningsmålet er nådd (inkluderer bestander som har hatt større overskudd enn utnyttet), 2 fare for at forvaltningsmålet ikke er nådd, 3 sannsynlig at forvaltningsmålet ikke er nådd og 4 forvaltningsmålet langt fra nådd, for periodene 2006-2009 og 2016-2019, samt for gytebestandsmåloppnåelse for 2019 alene.

Andelen bestander som nådde gytebestandsmålene var lav fra 2006 til og med 2009 (40-50 % av bestandene; **figur 5.5**). Innføring av forvaltning etter gytebestandsmål i 2009 medførte en økning i andel bestander som nådde gytebestandsmålene, til 60-75 % av bestandene i perioden 2009-2015. I 2016 var det en ny økning i andel bestander som nådde gytebestandsmålene, og andelen stabiliserte seg på i overkant av 80 % i 2017-2019, for deretter å avta noe igjen i 2019. En viktig årsak til bedringen var redusert beskatning i sjø- og elvefisket. Beskatningen var ca. 80 % i årene med drivgarnsfiske, sank ned mot 60 % i de neste periodene, og har i de senere årene vært i overkant av 40 %. Beskatningen på 41 % i 2018 og 39 % i 2019 var de laveste i perioden med beregninger, det vil si siden 1983 (**figur 5.5**). Variasjoner i lakseinnsiget fra havet påvirker også andel bestander som når gytebestandsmålene. Redusert innsig fra 2008 til 2009 og fra 2012 til 2013 ga redusert oppnåelse av gytebestandsmål i 2009 og 2013. Innsiget sank noe fra 2018 til 2019, og andelen bestander som nådde målene sank fra nesten 83 % til 75 %.



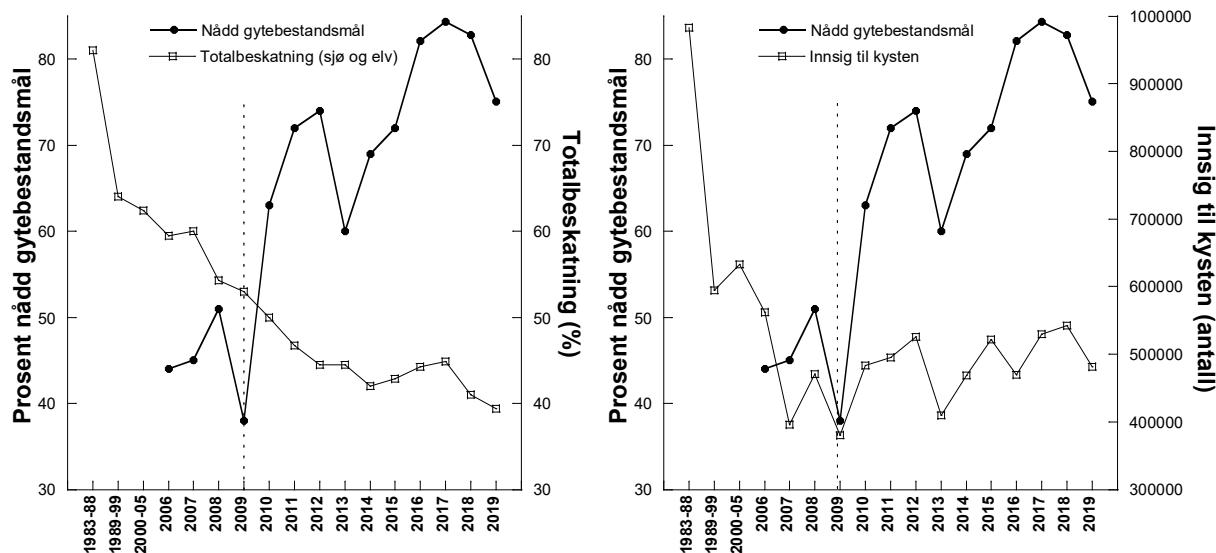
*Figur 5.3. Vurdering av oppnåelse av forvaltningsmål for perioden 2016-2019. Forvaltningsmålet var nådd i bestander med grønne (lyse og mørke) sirkelsymbol. Størrelsen på symboler reflekterer størrelsen på gytebestandsmålet i vassdragene. Stengte vassdrag og vassdrag hvor det ikke er gitt vurderinger fordi bestanden er infisert med G. salaris er også vist. For stengte vassdrag er det vist om det sannsynligvis var eller ikke var et høstbart overskudd i 2019.*



*Figur 5.4. Vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål for de enkelte laksebestandene for bare 2019. Størrelsen på symboler reflekterer 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. For stengte vassdrag er det vist om det sannsynligvis var eller ikke var et høstbart overskudd i 2019.*

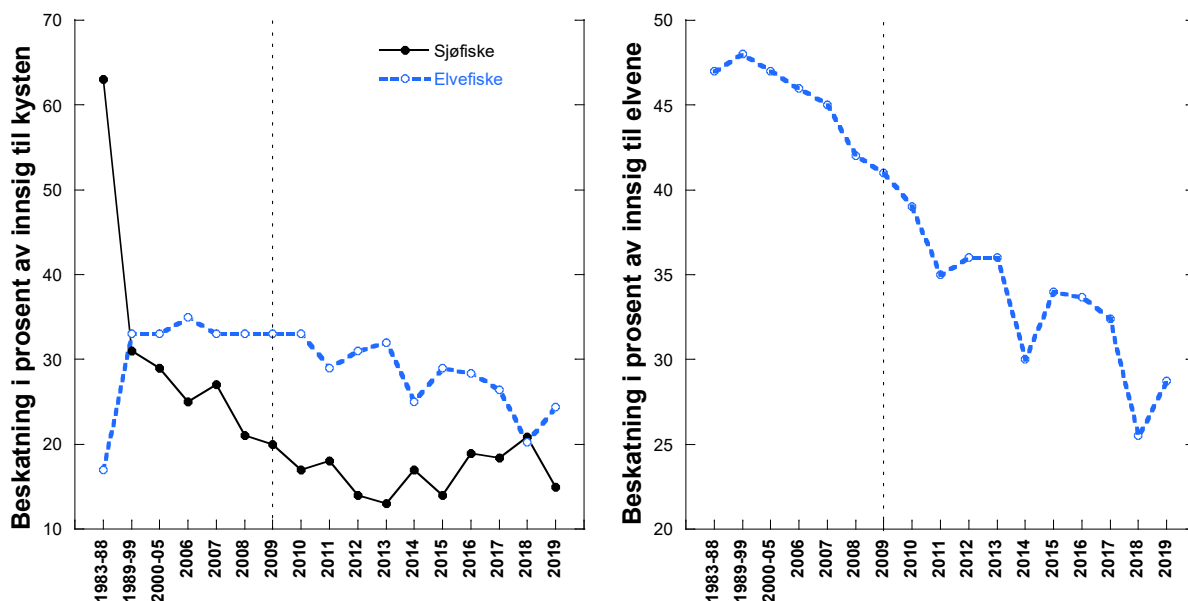
I perioden 1983-1988 ble mer enn 60 % av laksen som kom fra havet til Norge (innsiget) fisket i sjøen, mens mindre enn 20 % av innsiget ble fisket<sup>4</sup> i elvene (**figur 5.6**). Etter at drivgarnsfisket ble forbudt fra 1989 sank beskatningen, og i perioden 1989-1999 ble i overkant av 30 % av innsiget fisket i både i sjøen og elvene. Utover 2000-tallet fortsatte reduksjonen i sjøfisket, mens andelen av innsiget fisket i elvene ble ytterligere redusert fra 2011. Andelen av innsiget fisket i sjøen nådde et minimum på 13 % i 2013, og har siden økt noe i takt med redusert fangst i elvene. I 2018 ble omtrent 20 % av innsiget fisket både i sjøen og elvene. Hovedårsaken til sjøfisket økte og elvefisket ble redusert i 2018 var tørke som rammet store deler av landet, og som ga dårlige fiskeforhold og lave fangster i mange elver. I 2019 sank andelen fisket i sjøen igjen (15 %) og var blant de lavere i tidsserien, mens andelen av innsiget fisket i elvene økte noe, men var fortsatt lav (24 %).

Den betydelige reduksjonen i sjøfiske fra 1989 ga økt innsig av laks til elvene, men beskatningen i prosent av innsiget til elvene har blitt markant redusert fra perioden 1983-1988 til 2019 (**figur 5.6**). Fram til 2005 ble i gjennomsnitt 47 % av laksen som kom til elvene avlivet, i 2016 og 2017 ble henholdsvis 34 % og 32 % avlivet, og i 2018 ble 26 % avlivet. I 2019 økte andelen avlivet i elvene til 29 %. Det er betydelig variasjon i beskatning mellom vassdrag, og en rekke vassdrag har nå svært lav beskatning. Det er også mange vassdrag som har blitt stengt for fiske etter 1982.



**Figur 5.5.** Andel av de vurderte bestandene ( $n = 166-201$ ) som nådde gytebestandsmålene i 2006-2019, vist sammen med total beskatning i sjø- og elvefisket for periodene 1983-1988, 1989-1999, 2000-2005 (alle som gjennomsnitt) og årlig deretter (venstre figur), og sammen med innsiget av laks fra havet til norskekysten (høyre figur) for de samme periodene og årene. Stiplet linje angir året da forvaltning etter gytebestandsmål ble innført. Beskatningen i prosent er beregnet basert på antall laks.

<sup>4</sup> Med fiske og beskatning her og i avsnittet nedenfor refereres det til avlivet fisk, ikke inkludert gjenutsatt fisk under laksefiske i elvene. Beskatning er andelen fisk som ble fisket og avlivet.



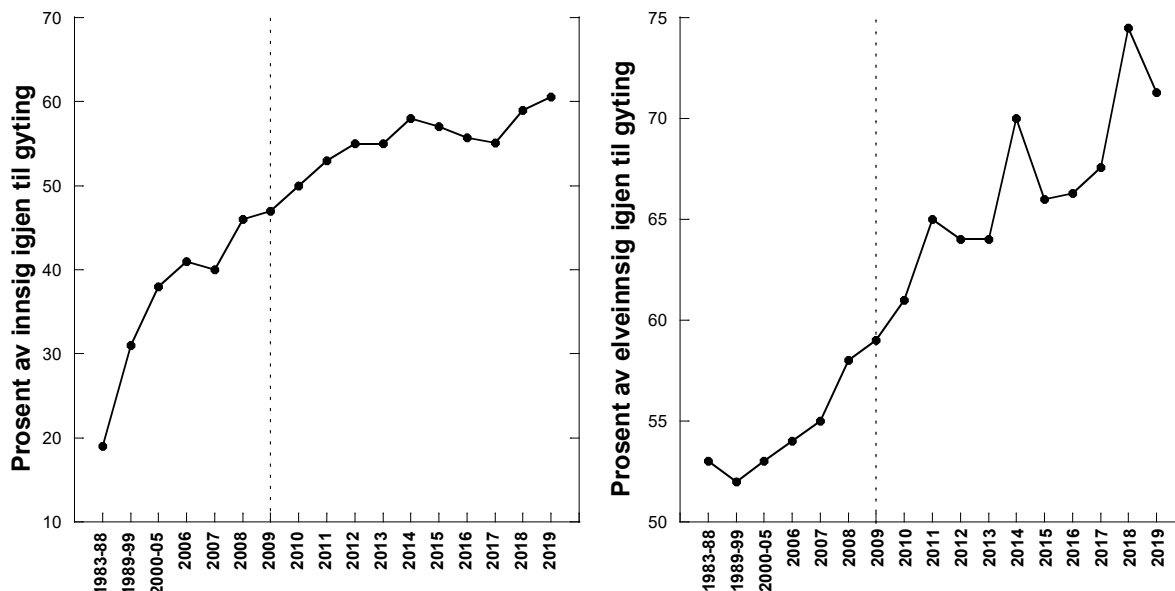
**Figur 5.6.** Beskatning i prosent av innsiget av laks til norskekysten fordelt på sjø- og elvefiske for periodene 1983-1988, 1989-1999, 2000-2005 (alle som gjennomsnitt) og årlig deretter (venstre figur), samt beskatning i elvefisket i prosent av innsiget til elvene (etter sjøfangsten) for de samme periodene og årene (høyre figur). Stiplet linje angir året da forvaltning etter gytebestandsmål ble innført. Merk at y-aksen på de to figurene har forskjellige skala, for best illustrasjon av endringen over tid. Beskatningen i prosent er beregnet basert på antall laks.

En annen måte å vise effektene av redusert fiske på, er å se på andelen av innsiget som var igjen som gytebestand etter fiske (**figur 5.7**). I perioden med drivgarnfiske (1983-1988) var det bare i underkant av 20 % av innsiget som var igjen til gytebestandene, og andelen økte til over 30 % i perioden 1989-1999. I perioden 2014-2017 hadde denne andelen økt til ca. 57 %, og i 2018-2019 var andelen på ca. 60 %. Tilsvarende hadde andelen av innsiget til elvene (etter sjøfisket) som var igjen til gytebestandene økt fra 53 % før 2005, til 67 % i perioden 2014-2017 og nesten 75 % i 2018, noe som primært skyldes dårligere fiskeforhold dette året. Andelen falt noe i 2019 (til 71 %).

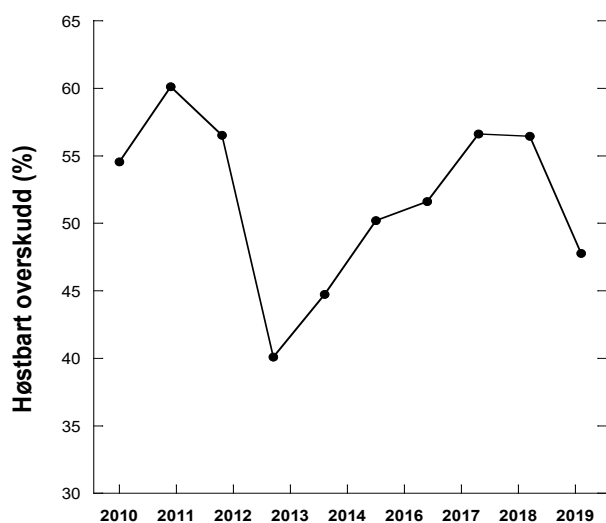
For 2010-2019 har vi også beregnet det høstbare overskuddet før fisket startet for alle de vurderte bestandene (**figur 5.8**). Dette er i utgangspunktet det overskuddet som kan fiskes både i sjø og elv uten at gytebestandene blir for små. Det høstbare overskuddet var i gjennomsnitt 55-60 % for årene 2010 til 2012, sank til 40 % i 2013, for deretter å øke igjen opp til nesten 57 % i 2017 og 2018. Det høstbare overskuddet sank til 48 % i 2019, i hovedsak på grunn av reduksjoner i regionene Vest-Norge og Midt-Norge (se kapittel 5.3). Den markante nedgangen i overskudd fra 2012 til 2013 bidro til redusert oppnåelse av gytebestandsmålene i 2013 (**figur 5.5**). Vitenskapsrådet har tidligere vist at det lave høstbare overskuddet i 2013 skyldtes redusert innsig av mellom- og storlaks, særlig i deler av Trøndelag, men også i mange vassdrag i Nordland og Troms (VRL 2014, 2015). Forvaltningen var ikke tilpasset en slik rask reduksjon i innsig og høstbart overskudd, og oppnåelsen av gytebestandsmål ble dårligere. Basert på anbefalinger fra vitenskapsrådet (VRL 2011b) har ordningen med midtsesongvurderinger blitt utvidet, og det har blitt etablert overvåkingsstasjoner i sjøen (flere er planlagt) som skal bedre forvaltningen av laks ved å fange opp slike raske endringer.

Overbeskatning defineres som grad av reduksjon i gytebestand under gytebestandsmålet som skyldes beskatning, og uttrykkes i prosent av gytebestandsmålet (VRL 2011a). På grunn av sterkt redusert beskatning var gjennomsnittlig overbeskatning liten i alle år fra 2010 til 2019 (**figur 5.9**)

og nådde et minimum (2,2 %) i 2018. Overbeskatningen økte noe i 2019, men var fortsatt liten. Bare i 2013, da innsiget og det høstbare overskuddet sank markant i deler av landet, var overbeskatningen nær grensen for moderat høy overbeskatning (10 % av gytebestandsmålet). I 2019 var det moderat overbeskatning i 8,7 % av de vurderte bestandene, mens 4,1% av bestandene hadde høy overbeskatning (over 30 %). Andel bestander med høy overbeskatning var likt med 2018.

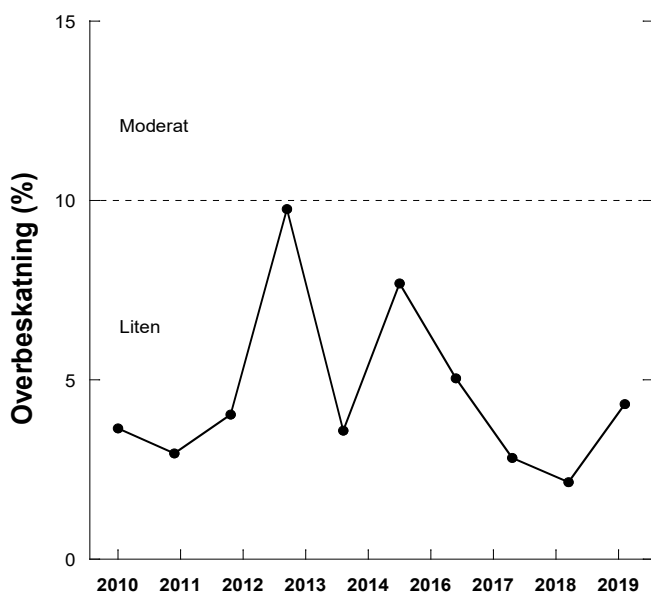


**Figur 5.7.** Andelen av innsiget av laks til kysten av Norge som ble igjen til gytebestander for periodene 1983-1988, 1989-1999, 2000-2005 (alle som gjennomsnitt) og årlig deretter (venstre figur), samt tilsvarende andeler av innsiget til elvene (etter sjøfangsten) for de samme periodene og årene. Stiplet linje angir året da forvaltning etter gytebestandsmål ble innført. Merk at y-aksen på de to figurene har forskjellige skala, for best illustrasjon av endringen over tid. Prosent er beregnet basert på antall laks.



**Figur 5.8.** Gjennomsnittlig høstbart overskudd i prosent av innsiget for alle vurderte bestander i 2010-2019. Gjennomsnittet er veid med gytebestandsmålene, slik at store bestander teller mer enn små. Tanavassdraget som har et annet forvaltningsystem, er ikke inkludert.



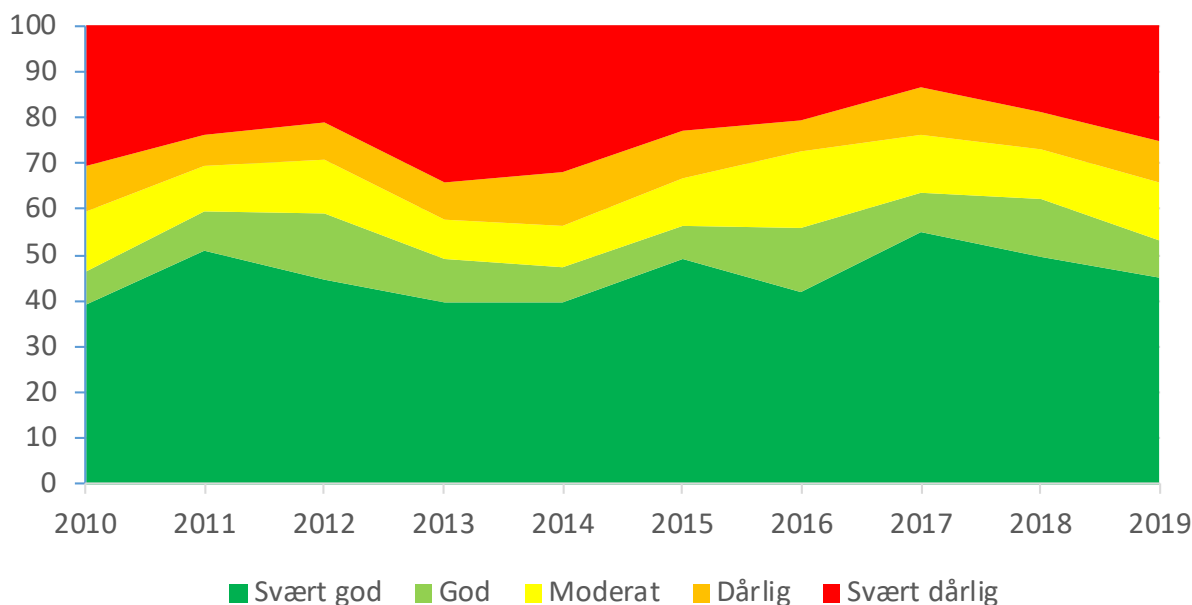


**Figur 5.9.** Gjennomsnittlig overbeskatning (% av gytebestandsmålet) for alle vurderte bestander i 2010-2019. Gjennomsnittet er veid med gytebestandsmålene, slik at store bestander teller mer enn små. Stiplet linje angir grensen mellom liten og moderat overbeskatning, slik det er klassifisert i kvalitetsnormens påvirkningssystem. Tanavassdraget som har et annet forvaltningssystem, er ikke inkludert.

Delnorm gytebestandsmål og høstingspotensial i kvalitetsnorm for villaks gir en god beskrivelse av status for laksebestandene ved at den kombinerer oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd. Her brukes samme prinsipp til årlige analyser av bestandsstatus og trender over tid (mens kvalitetsnormen bygger på et gjennomsnitt over 5 år). Klassifiseringen fra svært god til svært dårlig er bygd på prinsippet om at bestandsstatus bare kan klassifiseres som god når gytebestandsmålet er nådd etter en normal høsting av bestanden (figur 5.10). Det høstbare overskuddet i en bestand sammenlignes med det som er beregnet til å være normalt høstbart overskudd for bestandene i regionen. Nivåene og metodene som ble brukt til å beregne normalt høstbart overskudd er gitt i VRL (2016a). Normalt høstbart overskudd er det høstingsnivået bestanden skal kunne tåle på bakgrunn av naturlig sjøoverlevelse, samtidig som bestanden når gytebestandsmålet.

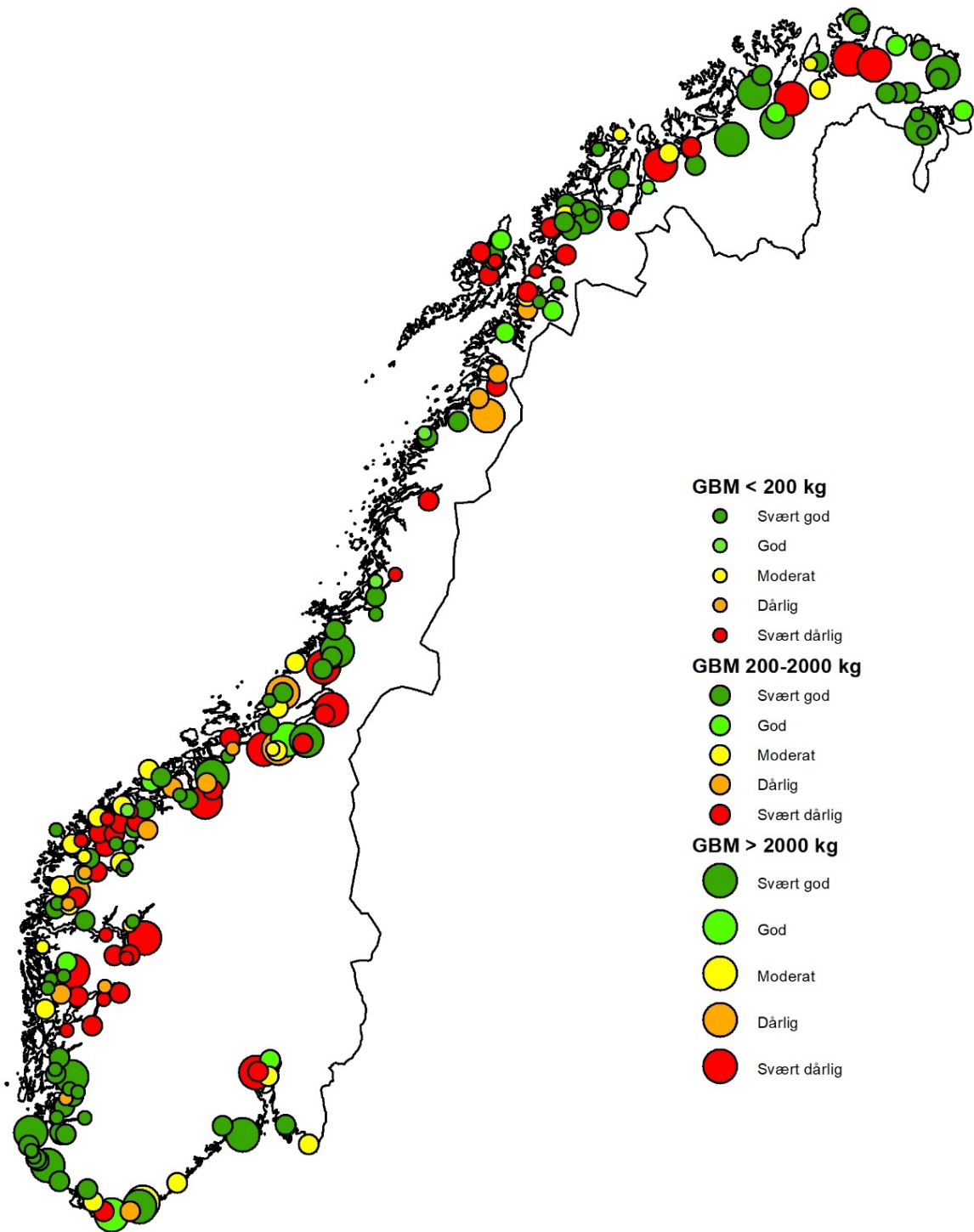
		Oppnåelse av gytebestandsmål i %				
		Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
		< 50	50-69	70-79	80-90	> 90
Høstingsnivå i % av normalt	Normalt	> 90				
	Redusert	80-89				
	Lavt	60-79				
	Svært lavt	< 60				

**Figur 5.10.** System for kombinert klassifisering av laksebestander etter delnorm gytebestandsmål og høstingspotensial i kvalitetsnorm for laks. Systemet er også brukt til å beskrive bestandsstatus i denne rapporten. Mørk grønn er svært god status, lys grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig og rød er svært dårlig status. Høstingspotensialet er vurdert ut fra om bestanden har et normalt høstbart overskudd. Høstingsnivået beregnes som en prosentandel av normalt høstingsnivå for bestanden. Klassifiseringen er forskjellig for store, middels store og små bestander (se VRL 2016a), men i denne figuren er grensene gitt bare for store bestander.



**Figur 5.11.** Andel bestander i de fem klassene for bestandsstatus fra svært god til svært dårlig for alle vurderte bestander i Norge for årene 2010 til 2019. Bestandsstatusen er vurdert ut fra om bestandene nådde gytebestandsmålene og hadde normale høstbare overskudd. Klassifiseringen er bygd på systemet for delnorm gytebestandsmål og høstingspotensial i kvalitetsnorm for villaks (figur 5.10). Antallet bestander som inngår i analysen hvert år varierer mellom 181 og 201.

Andelen av de vurderte bestandene som hadde svært god eller god status, det vil si at de nådde gytebestandsmålene og hadde normalt høstbart overskudd, økte fra 2010 til 2012 (figur 5.11, figur 5.12), noe som i stor grad skyldes et økt innsig av mellom- og storlaks til vassdrag i Sør-Norge (VRL 2013, 2014). Fra 2012 til 2014 avtok andelen bestander med svært god eller god status, i stor grad på grunn av redusert innsig av mellomlaks og storlaks til Midt-Norge. Fra 2015 økte andelen med svært god eller god status til et maksimum på 62-63 % i 2017 og 2018, for deretter å falle til 53 % i 2019. Andelen bestander med svært dårlig status var den laveste i tidsserien i 2017 (13 %), men økte igjen i 2018 (19 %) og ytterligere i 2019 (25 %).



*Figur 5.12. Klassifiseringer av bestandstilstand (fra svært god til svært dårlig) for de enkelte laksebestandene ut fra en samlet vurdering av om de hadde oppnådd gytebestandsmålet og hadde et normalt høstbart overskudd i 2019. Bestandene er sortert etter størrelsen på gytebestandsmålet (GBM, kg hunner).*

### 5.3 Regionale trender

Her beskrives regionale trender for Sør-Norge (strekningen Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Vestland), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland). Tanavassdraget i Nord-Norge har et annet forvaltningssystem og er ikke tatt med.

Det har vært en generell økning i andelen bestander som har nådd gytebestandsmålene etter 2005 (**figur 5.13**), noe som i høy grad kan knyttes til redusert beskatning i alle regioner (**figur 5.14**). Beskatningen har alle år vært høyest i Nord-Norge, mens Sør-Norge og Midt-Norge har hatt lavere beskatning, som har avtatt parallelt. Det mest avvikende mønstret for beskatning er den svært lave beskatningen i Vest-Norge etter 2010, som mest skyldes at sjøfisket ble stengt i det meste av regionen (**figur 5.15**), men også redusert beskatning i elvene, inkludert mange vassdrag som har vært stengt for fiske. Lav beskatning i Vest-Norge er en viktig årsak til at en stor andel av bestandene nådde gytebestandsmålene i perioden 2010-2018.

I tillegg til redusert beskatning har det vært markante endringer i innsig av laks og høstbart overskudd i de tre sørligste regionene, som også har påvirket måloppnåelsen. Både i Sør-Norge og Vest-Norge ga en stor økning i innsig av mellomlaks og storlaks i 2011 og 2012 en markant økning i andeler av bestandene som nådde gytebestandsmålene (**figur 5.13**) og i høstbart overskudd (**figur 5.16**). Innsiget og det høstbare overskuddet ble deretter redusert igjen, men utslaget på oppnåelse av gytebestandsmålene var relativt lite på grunn av innstramminger av fisket (særlig i Vest-Norge; se **figur 5.15**). I Sør-Norge har det høstbare overskuddet økt jevnt etter 2013, og andelen bestander som har nådd gytebestandsmålene har vært rundt 90 %, med et maksimum på 97 % i 2018. I Vest-Norge har situasjonen vært mer variabel med en ny reduksjon i høstbart overskudd i 2014, og en mindre topp i 2016, som ga henholdsvis redusert og økt andel bestander som nådde gytebestandsmålene. Fra 2017 ga redusert innsig av laks til Vest-Norge (kapittel 3.2.3) markant redusert høstbart overskudd og igjen lavere andel bestander som nådde gytebestandsmålene. Det høstbare overskuddet i Vest-Norge var bare på 28 % i 2019, noe som er det laveste i tidsserien.

I Midt-Norge medførte det lave innsiget av mellom- og storlaks i 2013 og til dels i 2014 at høstbart overskudd ble markant redusert (**figur 5.16**), og færre bestander nådde gytebestandsmålene i 2013 (**figur 5.13**). Det høstbare overskuddet i Midt-Norge har økt fra 2013 til 2018, men nådde ikke nivåene fra 2010 og 2011, og sank markant fra 2018 til 2019. Samtidig sank andelen bestander som hadde nådd gytebestandsmålene fra 81 % i 2018 til 65 % i 2019. I Nord-Norge (unntatt Tanavassdraget) har det høstbare overskuddet vært mer stabilt enn i de andre regionene, og vært på over 60 % i hele perioden. Rundt 80 % av bestandene i Nord-Norge hadde nådd gytebestandsmålene i 2016-2018, men andelen sank noe i 2019.

Andel av innsiget fanget i sjøen og elvene har utviklet seg svært forskjellig i de fire regionene (**figur 5.15**). I Sør-Norge var den totale beskatningen relativt lav på starten av 1980-tallet, trolig fordi mange bestander var tapt eller svekket av forsuring, og fordi drivgarnfisket i liten grad beskattet laks fra denne regionen. Beskatningen var likt fordelt mellom sjø- og elvefisket. Beskatningen økte først noe i elvene, for deretter å avta fra 2008. Beskatningen i sjøen ble redusert fra 1989, men deretter økte den noe fra 2010.

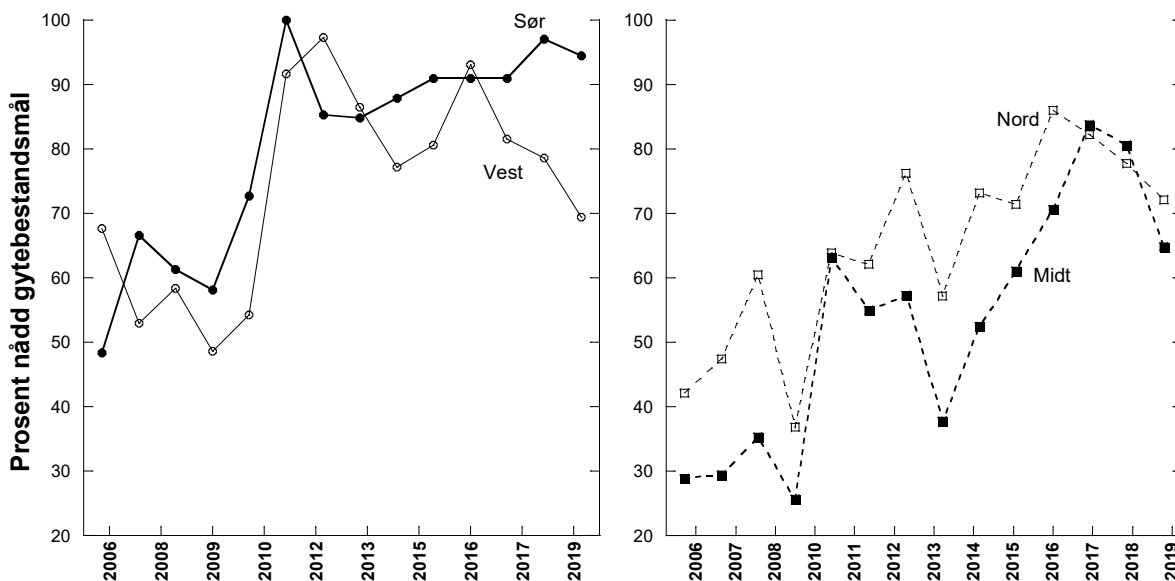
I Vest-Norge var beskatningen svært høy på starten av 1980-tallet, dominert av sjøfisket. Det var bare region Nord-Norge som hadde høyere beskatning (**figur 5.14**). Andelen av innsiget som ble fanget i elvene i Vest-Norge økte ettersom beskatningen i sjøfisket avtok. Sjøfisket ble i hovedsak stengt i denne regionen fra 2010. De gjenværende fangstene var dominert av fangster fra de relativt få elvene som har vært åpnet for fiske.

Midt-Norge hadde før drivgarnfisket ble stoppet i 1989 lavere beskatning enn Vest-Norge og Nord-Norge (**figur 5.14**), og fisket i sjøen dominerte ikke like sterkt. Etter at drivgarnfisket ble forbudt og fram til 2006 ble omtrent like store deler av innsiget tatt i sjøen og elvene. Utover på 2000-tallet ble beskatningen redusert både i sjøen og elvene, men mest i sjøen, slik at den største

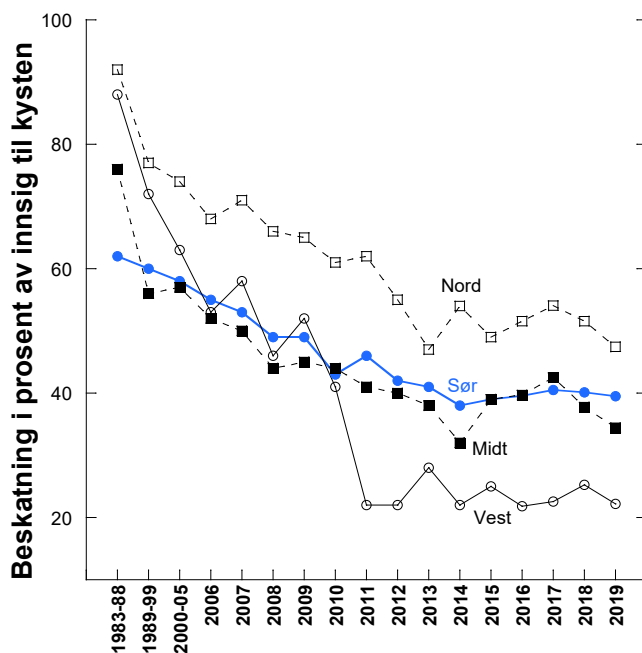
andelen av innsiget ble tatt i elvene. Fra 2014 har andelen tatt i sjøen økt noe igjen, og fisket i elvene og sjøen var omtrent like stort i 2018 (se forklaring nedenfor).

I Nord-Norge har beskatningen vært størst av alle regionene i alle år, og andelen fanget i sjøen var svært høy på starten av 1980-tallet. Andelen av innsiget fanget i sjøen ble redusert og andelen fanget i elvene økte etter at drivgarnfisket ble stoppet. Omtrent like store deler av innsiget er tatt i sjøen og elvene etter 2010, og beskatningen har blitt svakt redusert begge steder.

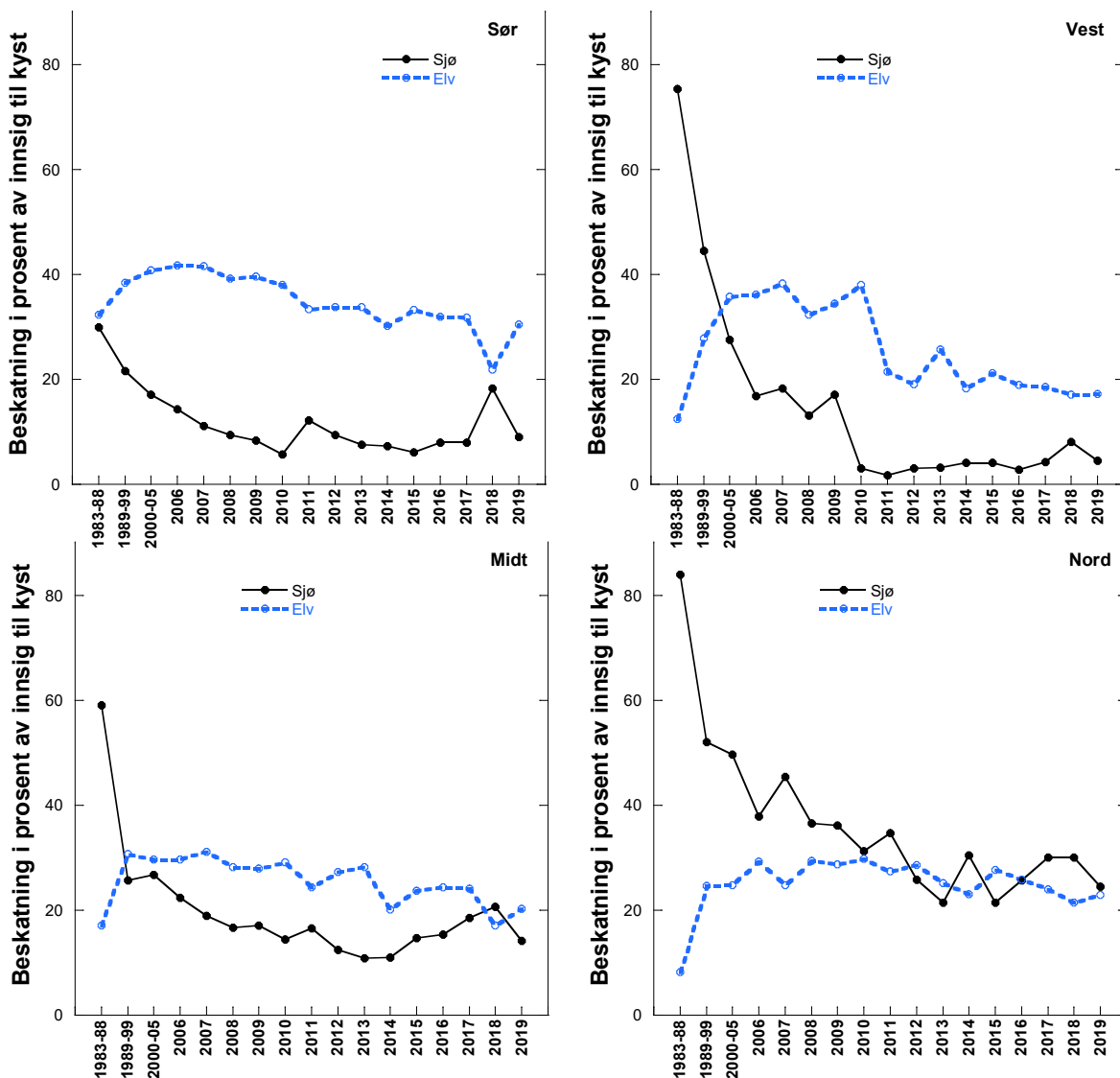
Tørken sommeren 2018 som særlig rammet de tre sørligste regionene medførte at andelen laks av innsiget som ble fanget i elvene ble redusert, mens fangstene i sjøen økte. Andelen fanget i sjøfisket økte mest i region Sør-Norge, fulgt av region Vest-Norge og deretter Midt-Norge. I 2019 ble fordelingen mellom sjø- og elvefisket igjen som i årene før 2018.



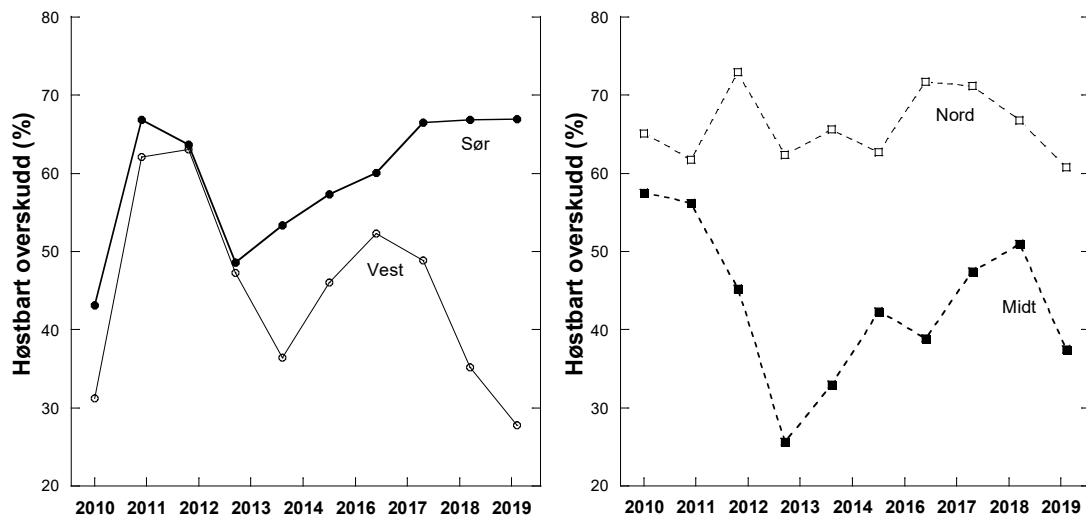
Figur 5.13. Andel av de vurderte bestandene som nådde gytebestandsmålene i Sør-Norge og Vest-Norge (venstre figur), samt Midt-Norge og Nord-Norge (høyre figur) for årene 2006 til 2019.



Figur 5.14. Beskatning i sjø- og elvefisket i Sør-Norge, Vest-Norge, Midt-Norge og Nord-Norge for periodene 1983-1988, 1989-1999, 2000-2005 (alle som gjennomsnitt) og årlig deretter, gitt som andel av lakseinnsiget fra havet.



**Figur 5.15.** Beskatning i prosent av innsiget av laks til kysten av Sør-Norge, Vest-Norge, Midt-Norge og Nord-Norge fordelt på sjø- og elvefiske for periodene 1983-1988, 1989-1999, 2000-2005 (alle som gjennomsnitt) og årlig deretter. Beskatningen i prosent er beregnet basert på antall laks.



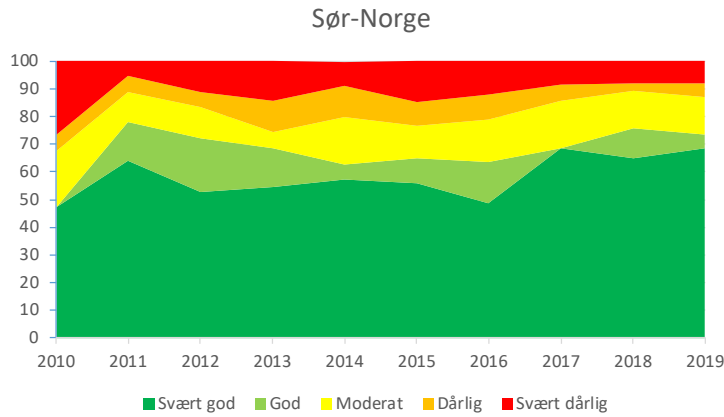
**Figur 5.16.** Gjennomsnittlig høstbart overskudd i prosent av innsiget for alle vurderte bestander i Sør-Norge og Vest-Norge (venstre figur), samt Midt-Norge og Nord-Norge (høyre figur) for årene 2010 til 2019. Gjennomsnittet er veid med gytebestandsmålene, slik at store bestander teller mer enn små.

Klassifisering av status for bestandene viser forskjellig utvikling i de fire regionene i 2010-2019 (**figur 5.17**). Sør-Norge hadde størst andel bestander med god eller svært god status (gytebestandsmål oppnådd og normalt høstbart overskudd) og minst andel bestander med svært dårlig status. Etter at det store innsiget av mellomlaks i 2011 bidro til at 78 % av bestandene hadde god eller svært god status, har bestandsstatusen vært relativt stabil. Andel bestander med svært dårlig status har vært lav i de senere år (rundt 8 %)

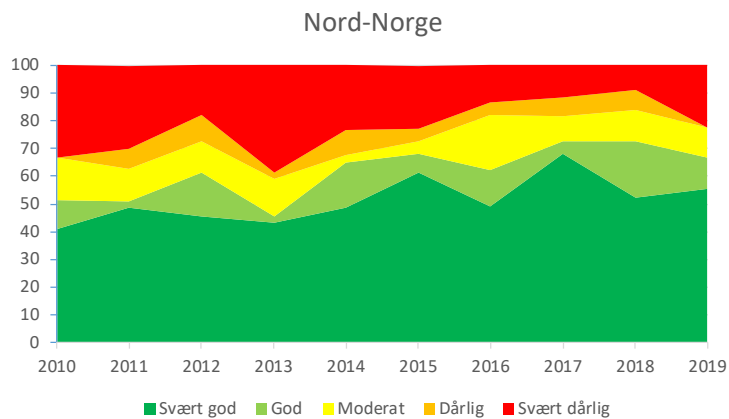
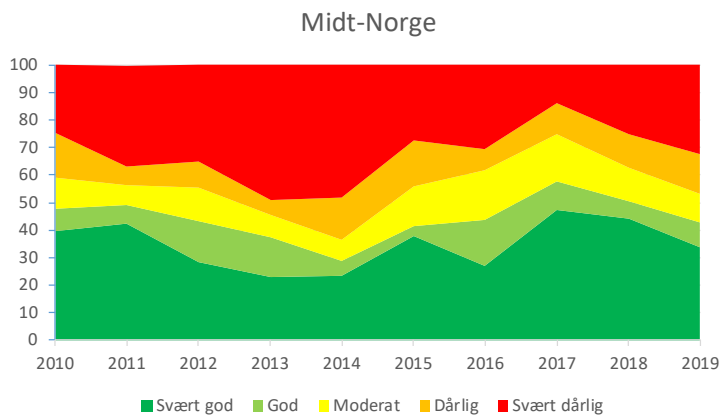
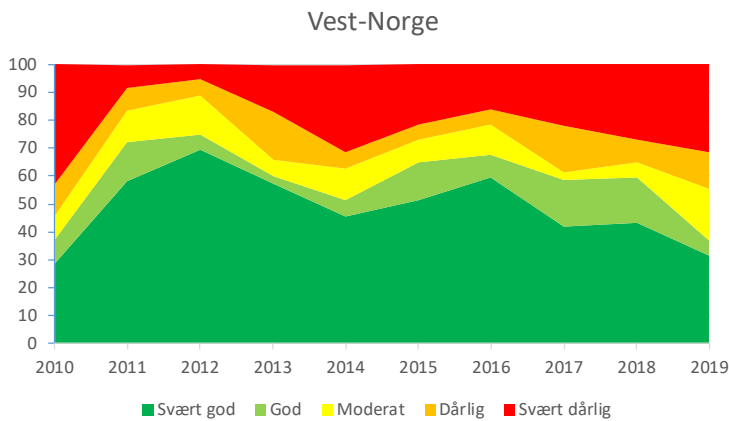
I Vest-Norge og Midt-Norge har det skjedd store endringer i bestandsstatus i perioden 2010 til 2019 (**figur 5.17**). I Vest-Norge økte andelen bestander med svært god og god status fra under 40 % i 2010 til henholdsvis 72 % og 75 % i 2011 og 2012. Denne bedringen var del av det samme storskala mønstret som i Sør-Norge. Etter 2012 ble statusen i Vest-Norge dårligere igjen (51 % svært god eller god i 2014), fulgt av en bedring til 67 % med svært god eller god status i 2016. Økt innsig av mellom- og storlaks i 2016 var en viktig årsak til bedringen. Etter 2016 ble status dårligere igjen på grunn av en reduksjon i innsiget av alle størrelsesgrupper. I 2019 hadde bestandsstatusen nærmet seg den dårlige situasjonen i 2010. I 2019 hadde 32 % av bestandene svært dårlig status, og bare 37 % hadde god eller svært god status.

Midt-Norge har hatt den dårligste bestandsstatusen av de fire regionene fra 2011 til 2018 (**figur 5.17**). I 2010 hadde Vest-Norge dårligst status. Statusen i Midt-Norge preges av det lave innsiget av mellom- og storlaks i 2013 og 2014. I 2014 hadde bare 29 % av bestandene i Midt-Norge svært god eller god status og 48 % hadde svært dårlig status. Situasjonen bedret seg deretter fram til 2017, da 58 % av bestandene hadde god eller svært god status, og andelen bestander i svært dårlig status nådde et minimum på 14 %. Tilstanden ble deretter dårligere igjen. I 2019 hadde 32 % av bestandene svært dårlig status, og bare 43 % god eller svært god status. En viktig årsak var markant redusert innsig til mange av elvene i Sunnmøre.

I Nord-Norge har variasjonen i status vært mindre (**figur 5.17**). Andelen bestander med god eller svært god status har økt relativt jevnt i perioden, mens andelen bestander med svært dårlig status avtok til et minimum på ca. 13 % i 2018 for deretter å øke til 22 % i 2019. Nord-Norge har generelt det største høstbare overskuddet (**figur 5.16**), men er samtidig regionen der beskatningen har blitt minst redusert (**figur 5.14**). Dette er den eneste regionen der det fortsatt foregår et stort sjøfiske etter laks langs kysten.



**Figur 5.17.** Andel bestander i de fem klassene for bestandsstatus, basert på oppnåelse av gtebestandsmål og høstbart overskudd, i fire regioner i Norge for årene 2010 til 2019. Se figur 5.10 for mer om klassene.





## 6 RØMT OPPDRETTLAKS

### 6.1 Forekomst av rømt oppdrettslaks

I 2019 ble det produsert ca. 1 361 000 tonn oppdrettslaks i Norge (**figur 6.1**). Til sammenligning ble det fanget ca. 601 tonn laks i sjø- og elvefisket (inkludert gjenutsatt fisk). Produksjonen av oppdrettslaks var 2265 ganger større enn fangsten av laks i sjø- og elvefisket målt i tonn. Utsettet av smolt i merdene i 2019 (288 millioner smolt, foreløpige tall) var litt lavere enn i 2018 (304 millioner). Ifølge Fiskeridirektoratet ble det rapportert at ca. 276 000 laks rømte i 2019. Dette er en betydelig økning i forhold til 2018, da det ble rapportert om ca. 160 000 rømte oppdrettslaks. Rømmingstallene i 2018 og 2019 er høye i forhold til det lave antallet som ble rapportert i 2017 (ca. 17 000) (**figur 6.2**). I gjennomsnitt de siste ti årene ble 193 500 laks rapportert rømt per år.

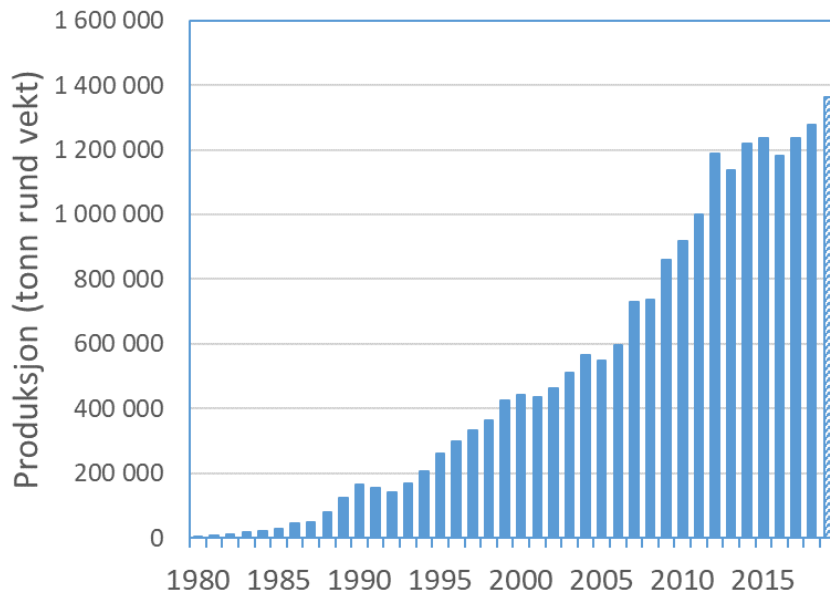
Innslaget av rømt oppdrettslaks i laksefangstene i sjø og elv har blitt undersøkt årlig siden 1989 (Diserud mfl. 2019). Fra 2014 er undersøkelsene koordinert i et nasjonalt overvåkningsprogram (Glover mfl. 2019, Anon. 2020b). Undersøkelsene er basert på identifisering av rømt oppdrettslaks ut fra utseende og skjellanalyser (Lund mfl. 1989, Lund & Hansen 1991). Innslaget av rømt oppdrettslaks har vært høyere i prøvafiske og stamfiske om høsten nær gyteperioden, enn i drivtelling utført av dykkere om høsten og i sportsfisket om sommeren (**figur 6.3**). Noe av denne forskjellen kan forklares med at de ulike metodene benyttes til å undersøke ulike tidspunkt og deler av bestanden. Ved drivtelling undersøkes ofte hele eller store deler av vassdraget, og en får da som regel et større utvalg enn ved prøvafiske på utvalgte lokaliteter. En utfordring med drivtelling kan være at identifisering av rømt oppdrettslaks baseres på ytre kjennetegn og atferd, noe som kan medføre at tidlig rømt oppdrettslaks blir feilklassifisert som villaks (Svenning mfl. 2016, Anon. 2016). Andelen rømt oppdrettslaks kan dermed bli undervurdert. Tester utført under overvåkingen av rømt oppdrettslaks viser imidlertid at de aller fleste individene klassifiseres korrekt av drivtellerne (Mahlum mfl. 2019). Samtidig kan fangbarheten av rømt laks ved stangfiske være forskjellig fra villaks, og kan variere gjennom sesongen (Svenning mfl. 2015, Næsje mfl. 2015). I tillegg vil oppdrettslaksen ofte vandre opp i elvene senere enn villaksen, noe som vil bidra til lavere innslag av rømt oppdrettslaks i sportsfisket enn under fiske om høsten (Hansen mfl. 2007, Thorstad mfl. 1998, 2008, Næsje mfl. 2014, 2015, Moe mfl. 2016, Svenning mfl. 2016). Forskjellen i tallene beregnet ut fra de ulike metodene har imidlertid blitt mindre de siste årene. Tallene fra de ulike metodene var ganske like i 2017 og 2018, men det var et noe større sprik i 2019.

Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfisket har vært varierende, men synkende de siste 10 årene, med andeler beregnet til mellom 2,5 % og 9 % (uveid gjennomsnitt, **figur 6.3**). I 2019 var innslaget rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i gjennomsnitt 2,5 % (17 530 fisk fra 104 vassdrag undersøkt, Anon. 2020b). Dette er på samme nivå som i 2018, og blant de laveste tallene i tidsserien.

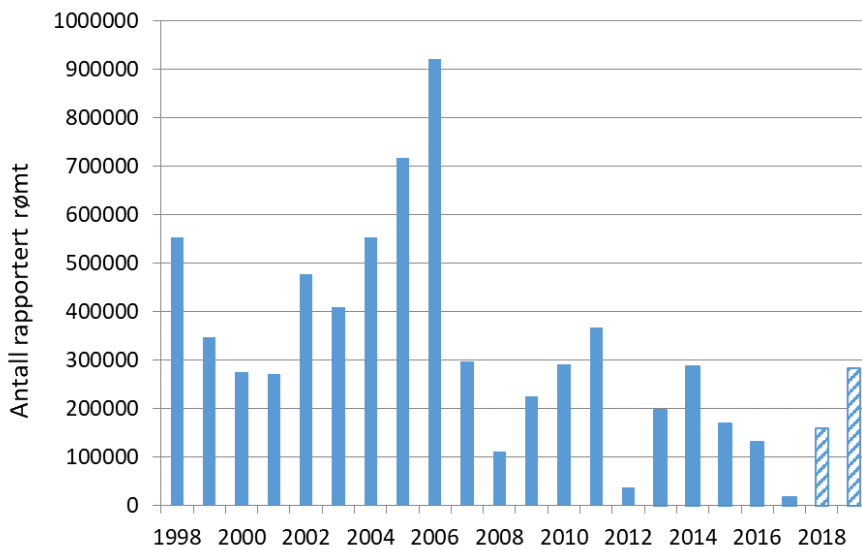
Innslaget av rømt oppdrettslaks i prøver fra elvene om høsten var 6,0 % i 2019, noe som er litt høyere enn i 2017 og 2018 (uveid gjennomsnitt basert på prøvafiske og stamfiske, Anon. 2020b, **figur 6.3**). I perioden 2006-2019 varierte andelen mellom 4 % og 18 %. Medianverdien (midtverdien; nivået der halvparten av elvene ligger over og resten under) økte fra 0,4 % i 2018 til 0,9 % i 2019. I drivtelling om høsten varierte andelen rømt oppdrettslaks fra 7 % i 2014 til 3 % i 2017 og 2018, og var 2,9 % i 2019.

Innslaget av rømt oppdrettslaks varierte betydelig mellom vassdrag (**figur 6.4**). I rapporten fra det nasjonale overvåkningsprogrammet for rømt laks ble det foretatt en klassifisering av 200 vassdrag i 2019 (Anon. 2020b). Av disse hadde 145 vassdrag lavt innslag av rømt oppdrettslaks (< 4 %), 35 hadde innslag mellom 4 og 10 %, og i 20 vassdrag ble innslaget vurdert som høyt (> 10 %). I en trendanalyse av data fra høstfisket hvor elver med minst to år med data fra perioden 2006-

2019 ble inkludert, ble det funnet en svak, men signifikant, nedgang i andelen rømt laks (Anon. 2020b).



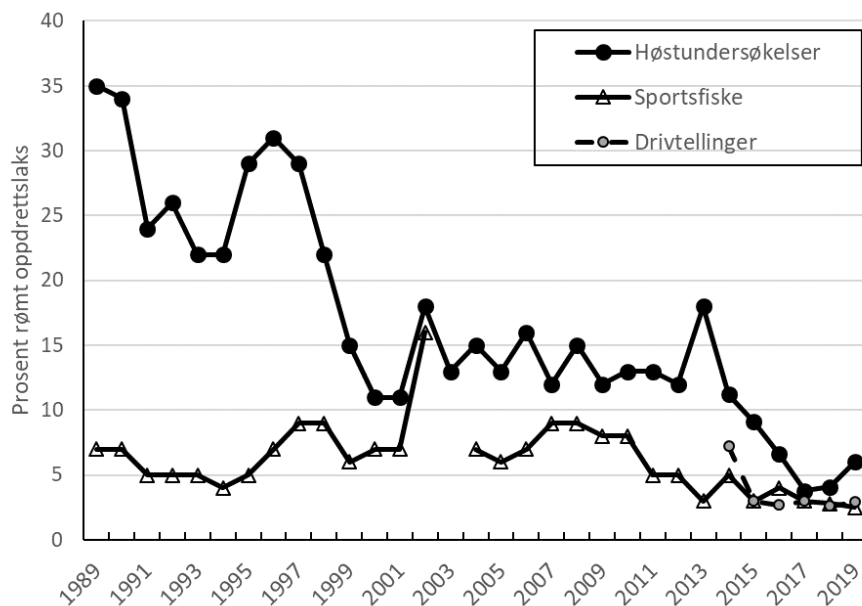
**Figur 6.1.** Produksjon av oppdrettslaks i Norge i perioden 1980-2019 (tonn). Tallene for 2019 (stiplet stolpe) er foreløpige<sup>5</sup>.



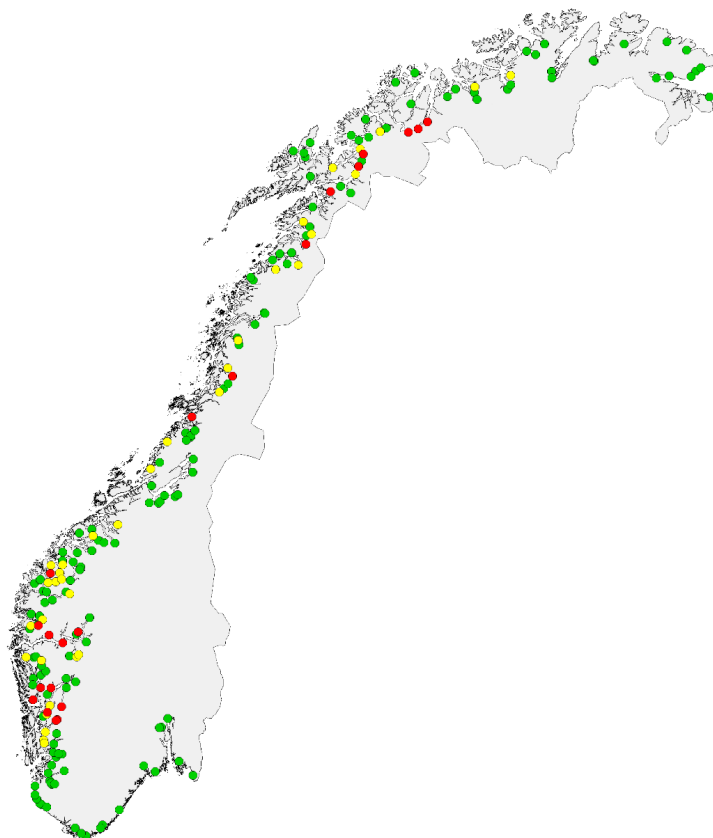
**Figur 6.2.** Rapportert antall rømt laks fra norske oppdrettsanlegg i perioden 1998-2019. Tallene for 2018 og 2019 er foreløpige tall per mai 2020 (stiplede stolper)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> www.fiskeridir.no

Antall laks som rømte fra oppdrettsanlegg i perioden 2005-2011 ble beregnet av Taranger mfl. (2014) (senere publisert av Skilbrei mfl. 2015) med utgangspunkt i kunnskap fra merkestudier av overlevelsen til smolt og voksen laks som rømmer, estimerer for fangst av rømt laks i sjø og elv i perioden og ulike anslag for fangsten i sjøen. Resultatene viste at det er svært sannsynlig at rømmingen har vært langt høyere enn det som har blitt rapportert, og at smoltrømminger utgjorde en større andel enn det rømmingsstatistikken tilsa. Beregningene tydet på at det årlig hadde rømt mellom 1 og 2 millioner laks i perioden. Antall postsmolt og voksen laks som hadde rømt i denne perioden var trolig to til fire ganger høyere enn rapportert (Skilbrei mfl. 2015). Etter det vi kjenner til er det ikke gjort tilsvarende undersøkelser for perioden etter 2011.



**Figur 6.3.** Prosentandel rømt oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske samt prøvesfiske og stamfiske like for gyting om høsten i perioden 1989-2019, og resultater for drivtelling i perioden 2014-2019. I 2003 ble undersøkelsene ikke finansiert, og det mangler tall for dette året. Høstdata fram til 2012 er hentet fra Fiske (2013), data for 2013 er data fra skjellprøver undersøkt av NINA og Veterinærinstituttet (Fiske mfl. 2014a), og data for 2014-2019 kommer fra det nasjonale overvåkningsprogrammet (Anon. 2015b, 2016, 2017, 218, 2019, 2020b). Antall elver som årlig er med i beregningene i sportsfisket har variert mellom 18 (i 1994) og 132 (i 2018). Antall elver som årlig er med i beregningene i høstundersøkelsene har variert mellom 19 (i 1989, 1994 og 1995) og 69 (i 2015).



**Figur 6.4.** Innslaget av rømt oppdrettslaks i ulike laksebestander i 2019, slik det ble vurdert av overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks (Anon. 2020b). Innslaget er kategorisert som lavt (< 4 % rømt oppdrettslaks, grønt), middels (4-10 % rømt oppdrettslaks, gult), og høyt (> 10 % rømt oppdrettslaks, rødt).

## 6.2 Oppdatert kunnskap om effekter av rømt oppdrettslaks

At rømt oppdrettslaks kan påvirke ville laksebestander negativt er grundig dokumentert både gjennom eksperimentelle studier, og observasjoner i elvene. Vi har tidligere omtalt undersøkelser i Imsa og Guddalselva i Norge, og i Burrishoole i Irland som dokumenterte hvordan rømt oppdrettslaks og deres avkom og krysninger med villaks kunne påvirke villaks (Fleming mfl. 1996, Fleming mfl. 2000, McGinnity mfl. 2003, Skaala mfl. 2012, 2019). Disse undersøkelsene viste at rømt laks har lavere reproduksjonssuksess enn villaksen, at oppdrettsavkom og krysninger har raskere vekst enn villaksens avkom, og at oppdrettsavkom og krysninger er effektive konkurrenter til villaksens avkom og kan fortrenge villaksen fra optimale oppvekstområder. I sum har disse undersøkelsene vist at innkryssing av rømt oppdrettslaks i laksebestander reduserer produksjonen av laks i elvene, og at den samlede effekten over generasjoner kan ha store negative konsekvenser.

Flere studier som bekrefter resultatene fra de tidligere forsøkene i Ims, Burrishoole og Guddalselva er publisert de siste årene. Disse har dokumentert genetisk baserte fenotypiske forskjeller mellom oppdrettslaks, hybrider og villaks (se f.eks. Solberg mfl. 2013a, 2013b). Sundt-Hansen mfl. (2015) fant at konkurranse med avkom av oppdrettslaks førte til lavere vekst og høyere nedstrøms vandringer hos villaksunger. Også denne undersøkelsen tyder på at konkurranse med oppdrettslaks kan føre til økt dødelighet hos villaks i tidlige livsstadier. Samtidig viser studier gjennomført ved forskningstasjonen i Ims at avkom av oppdrettslaks er mer utsatt for predasjon fra fiskespisere som aure (Solberg mfl. 2020). I studier fra Guddalselva viste Skaala mfl. (2019) at rask vekst ikke alltid gir en gevinst i form av høyere overlevelse i næringsfattige elver. Slik variasjon

medfører at det er komplisert å forutse effekten av innkryssing i enkeltvassdrag uten å kjenne mekanismene, og hvordan disse vil påvirke lokale tilpasninger.

Utvikling av nye genetiske verktøy gjør det mulig å beregne grad av innkryssing av rømt oppdrettslaks i laksebestander. Slike undersøkelser og beregninger dokumenterer at slik innkryssing av rømt oppdrettslaks i ville laksebestander har skjedd de siste årene. Genetiske endringer i ville laksebestander som følge av innkryssing av oppdrettslaks er påvist eller indikert i ca. to tredjedeler av undersøkte laksebestander (150 av 225 bestander) og i ca. en tredjedel av disse var endringene store (Karlsson mfl. 2016, Diserud mfl. 2017, 2019).

Dokumentasjon av effekter på ville bestander foreligger også. Bolstad mfl. (2017) viste hvordan genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks på villaks har ført til endringer i livshistoriekarakterer i bestandene. De fant endringer i alder og størrelse ved kjønnsmodning i individer med høy andel genetisk bakgrunn fra oppdrettslaks. Variasjon i livshistoriekarakterer er sannsynligvis nært koblet til lokal tilpasning i laksebestandene. Dersom innkryssing av rømt oppdrettslaks fører til endringer i disse og nedbrytning av lokale tilpasninger kan dette ha negativ påvirkning på bestandenes produksjon og levedyktighet.

Evalueringen av de nasjonale laksefjordene og laksevassdragene viste at det er en viss sammenheng mellom oppdrettsbiomasse i nærområdet og forekomst av rømt oppdrettslaks i elvene, og at nasjonale laksefjorder dermed kan bidra til å redusere forekomsten av rømt oppdrettslaks i tilhørende vassdrag ved at avstanden til oppdrettsaktivitet blir større (Hindar mfl. 2018). I evalueringen fant man også at andre faktorer påvirker forekomsten av rømt oppdrettslaks, blant annet at høy vannføring og tallrike laksebestander ser ut til å tiltrekke seg rømt oppdrettslaks. Det konkluderes med at nasjonale laksevassdrag og laksefjorder ser ut til å forsinke en negativ effekt av rømt oppdrettslaks på villaks, men ser ikke ut til å kunne forhindre den.

Nye genetiske undersøkelser har dokumentert at det faktisk har skjedd en innblanding av rømt oppdrettslaks i en stor andel norske laksebestander. I tillegg er dokumentasjonen ytterligere forsterket med hensyn på at innblanding av rømt oppdrettslaks i norske laksebestander vil ha negative økologiske og genetiske effekter, og redusere produksjonen av laks i elvene. Mange laksebestander er allerede genetisk påvirket av innkryssing av rømt oppdrettslaks, samtidig som de vedvarende tilføres ny rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Dette medfører at sjansen for å kunne gjenvinne den genetiske sammensetningen i de ville bestandene reduseres (Hindar mfl. 2006). Målene om å bevare bestandenes genetiske integritet og genetiske variasjon kan ikke nås med de nivåene av rømt oppdrettslaks som overvåkingen antyder for enkelte vassdrag de senere årene. Selv om andelen rømt oppdrettslaks i prøver fra gytebestandene har gått ned de senere årene, så er andelene likevel fortsatt på et så høyt nivå i enkelte vassdrag at det er nødvendig å forsterke tiltakene ytterligere for å redusere rømminger og gyting av rømt oppdrettslaks i elvene.

## 7 RANGERING AV TRUSSELFAKTORER MOT NORSK LAKS

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning skal, i henhold til mandatet, vurdere menneskeskapte påvirkninger og trusler mot norsk laks basert på:

- kunnskap om bestander og trusler
- skadepotensial for bestandsstørrelse og produksjon
- skadepotensial for bestandsstruktur og genetisk integritet
- truslenes geografiske utbredelse
- muligheter og begrensinger for tiltak

Vitenskapsrådet har vurdert og rangert trussel- og påvirkningsfaktorene for norsk laks årlig siden 2010. Trusselvurderingene har også blitt publisert i en internasjonal vitenskapelig journal (Forseth mfl. 2017). En oppdatering av vurderingene er gjort her.

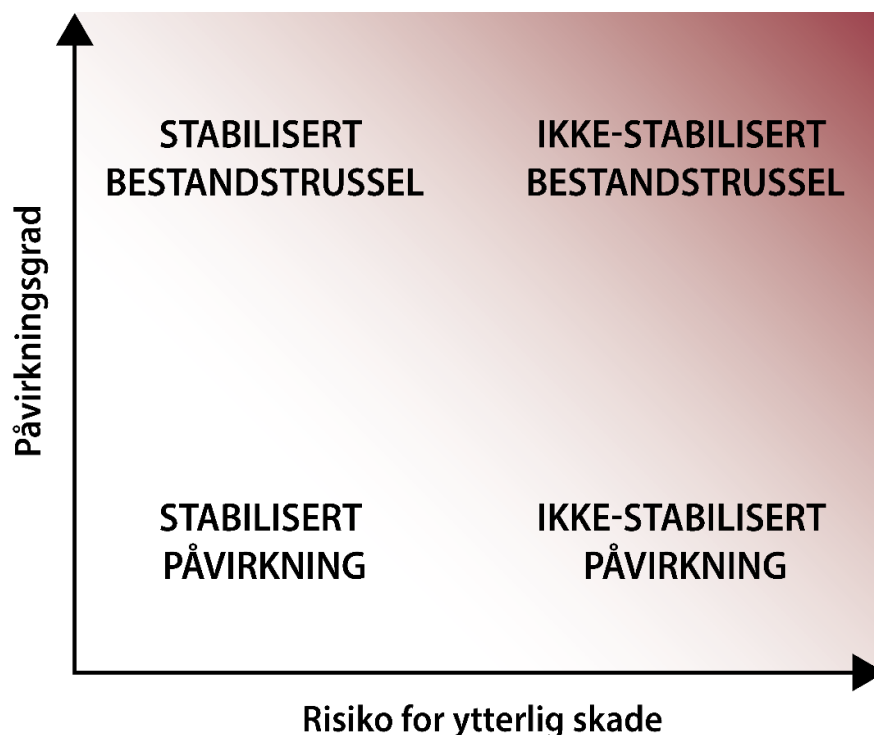
Vurderingen gjøres gjennom et todimensjonalt system som kombinerer påvirkningen truslene har på bestandene i form av redusert produksjon og eventuelt tap av bestander, og risikoen for at truslene medfører ytterligere framtidig redusert produksjon og tap av bestander (**figur 7.1, tabell 7.1**). Effekten av hver trussel er dermed vurdert og framstilt langs en akse som viser påvirkningsgraden og en akse som viser risiko for ytterligere skade (**figur 7.1, 7.2**). Skjematisk kan trusselfaktorene grupperes i fire kategorier (**figur 7.1**):

- **Ikke-stabilisert bestandstrussel** – en faktor som påvirker bestander så sterkt at den kan bidra til at bestander blir kritisk truet eller tapt i naturen og som har høy sannsynlighet for at det oppstår ytterligere tap og/eller tiltakene som gjennomføres ikke er tilstrekkelige til å kontrollere eller redusere faktorens effekt og utbredelse (øverst til høyre i figuren).
- **Stabilisert bestandstrussel** – en faktor som har bidratt til at bestander har blitt kritisk truet eller tapt i naturen, men som har lav sannsynlighet for at ytterligere bestander blir kritisk truet og tapt, eller det gjennomføres tiltak som kontrollerer eller reduserer faktorens effekt og utbredelse (øverst til venstre i figuren).
- **Ikke-stabilisert påvirkning** - en faktor som reduserer produksjonen i bestandene, men ikke i den grad at det truer bestandene - men som har høy sannsynlighet for at det oppstår ytterligere produksjonstap og/eller tiltakene som gjennomføres ikke er tilstrekkelige til å kontrollere eller redusere faktorens effekt og utbredelse (nederst til høyre i figuren).
- **Stabilisert påvirkning** – en faktor som reduserer produksjonen i bestandene, men ikke i den grad at det truer bestandene - og som har lav sannsynlighet for at det oppstår ytterligere produksjonstap og/eller det gjennomføres effektive tiltak som kontrollerer eller reduserer faktorens effekt og utbredelse (nederst til venstre i figuren).

Aksene er kontinuerlige, slik at de enkelte faktorene ikke tvinges inn i én av kategoriene.

### 7.1 Vurdering av de enkelte trusselfaktorene

Med unntak av for lakselus, så er resultatene av trusselvurderingen i 2020 lik vurderingen i 2019 ved at det ikke er gjort endringer av påvirkningsgrad eller risiko for ytterligere skade for de ulike trusselfaktorene (**tabell 7.1**). Lakselus er vurdert til å både ha en større påvirkning og en større risiko for ytterligere skade enn ved forrige vurdering. Teksten nedenfor beskriver vurderingen som er gjort for hver enkelt påvirkning. Kunnskapen om effekten av at flere påvirkninger skjer samtidig er mangelfull, og er derfor vanskelig å vurdere (se diskusjon i VRL 2016b).



**Figur 7.1.** Vitenskapsrådets todimensjonale system for vurdering av påvirkningsfaktorer og bestandstrusler for norske laks. Diagrammet er fargelagt etter alvorlighetsgrad (mørk farge mest alvorlig).

### 7.1.1 Regulering av vassdrag til kraftproduksjon

Vannkraftregulering gir i de aller fleste tilfeller reduserte laksebestander, men effekten varierer mellom vassdrag. Faktoren ligger høyt langs påvirkningsaksen fordi den virker i mange bestander med effekt på nasjonalt nivå, og den har medført at flere bestander har blitt kritisk truet eller tapt. Den ligger imidlertid relativt lavt langs risikoaksen. Med dagens forvaltningspraksis er det lite sannsynlig at vannkraftregulering vil føre til at nye bestander blir kraftig redusert, kritisk truet eller tapt. Med den kunnskapen som i dag finnes om effekter av vannkraftregulering på laks, kan det imidlertid gjennomføres flere tiltak som bedrer lakseproduksjonen enn de som har blitt gjennomført.

Våren 2016 kom stortingsmeldingen «Kraft til endring» (Meld. St. 25 2015-2016) hvor både framtidig utbygging av vassdrag for kraftproduksjon og miljøtiltak i utbygde vassdrag ble omtalt. Om vernede vassdrag står det at verneplan for vassdrag i hovedsak ligger fast, men at det i særskilte tilfeller bør kunne åpnes for konsesjonsbehandling av vannkraftverk. Dette gjelder utbygginger med vesentlig samfunnsnytte, for eksempel ved flom- eller skreddempende effekt. Det er 389 verneobjekter, det vil si vassdrag eller deler av vassdrag, i verneplanene (Verneplan I-IV og supplement). Blant disse er det 132 laksevassdrag (eller deler av vassdrag) som har et gytebestandsmål for laks (det kan i tillegg være noen vernede sidevassdrag med laks). Blant disse er det 35 nasjonale laksevassdrag som har utvidet vern (ikke bare mot vannkraftverk).

I samsvar med stortingsmeldingens åpning for konsesjonssøknader i vernede vassdrag vedtok Stortinget høsten 2016 at det kunne åpnes for konsesjonsbehandling for et kraftverk kombinert med flomsikringstiltak i Opo i Vestland. Opo er vernet gjennom Verneplan I fra 1973. Det ble i 2017 levert en konsesjonssøknad for «Opo flaumkraftverk». I august 2018 leverte Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin innstilling til Olje- og energidepartementet (OED) der de anbefalte at det ikke gis tillatelse til å bygge flomkraftverket. Det framholdes at en utbygging vil

være negativt for fisk og særlig mulighetene for å reetablere storlaksbestanden i Opo. Så langt ligger altså vernet fast.

Stortingsmeldingen bekrefter at tiltak for å oppnå miljøforbedringer i regulerte vassdrag er viktig, gjennom både vanddirektivet og vilkårsrevisjoner. Den åpner også for å forenkle prosessen med å sette naturforvaltningsvilkår i eldre konsesjoner som ikke har slike vilkår, og hvor det er kjente miljøproblemer. Arbeidet med revisjoner har blitt trappet opp gjennom etablering av en egen seksjon hos NVE. Miljødirektoratet og NVE ga 50 vassdrag høy prioritet ved revisjon (Sørensen mfl. 2013), og nesten 35 av revisjonsobjektene med bestander av anadrom finnes i disse vassdragene. I de prioriterte vassdragene er det særlig aktuelt å gjennomføre tiltak som gir høyere minstevannføring. Bedring av forhold for laks i regulerte vassdrag er dermed høyt prioritert fra forvaltningsmyndighetene i revisjonsprosessen, og det er utviklet gode tiltaksverktøy for laksevassdrag (Forseth & Harby 2013).

Fram til 2018 var det bare Årdalsvassdraget i Rogaland som hadde fullført en revisjonsprosess av laksevassdragene, der det ble innført krav om minstevannføring hele året. I 2018 avga NVE innstilling for revisjon i Surna, Kvina og Auravassdraget. I det nasjonale laksevassdraget Surna ble det foreslått en rekke tiltak som skal gi bedre forhold for laks. I Sira-Kvina-reguleringen er revisjonsbehandlingen koordinert med konsesjonsbehandling av flere opprustings- og utvidelsesprosjekter. I forbindelse med etablering av Rafoss kraftverk i Kvina skal det bygges laksetrapp som vil gi anadrom fisk tilgang til betydelige nye produksjonsstrekninger, og det skal etableres nedvandringstiltak forbi kraftverket (Fjeldstad mfl. 2018). Bygging av kraftverket og vandringstiltakene ble startet høsten 2019. I revisjonen innstiller NVE på økte minstevannføringskrav både sommer og vinter, lokkeflommer og flere fysiske tiltak som vil bedre forholdene for lakseproduksjon. I Auravassdraget foreslås ingen tiltak ut over innføring av moderne naturforvaltningsvilkår. I avveiningen av krafttap ved vannslipp og miljøgevinst blir det lagt vekt på at dette ikke er nasjonalt laksevassdrag. Auravassdraget var imidlertid gitt topp prioritet i den nasjonale prioriteringsrapporten (Sørensen mfl. 2013), og listet som vannforekomst der oppnåelse av miljømål i de regionale vannforvaltningsplanene under vannforskriften kan innebære krafttap. Aura er i dag nesten helt uten produksjon av anadrom fisk på grunn av sterkt redusert vannføring (Forseth mfl. 2017 og referanser i denne). Vi er per mai 2020 ikke kjent med nye revisjonssaker i laksevassdrag der det er avgitt innstilling fra NVE, eller avgjørelser er tatt.

Ut fra revisjonsprosessene så langt, beskrevet i avsnittet ovenfor, er det vanskelig å vurdere hvordan de mange revisjonssakene som kommer vil slå ut for laks, ut over at NVE ser ut til å vektlegge tiltak i nasjonale laksevassdrag. Av fire behandlede laksevassdrag har altså ett fått minstevannføringskrav (Årdalsvassdraget), to er innstilt til minstevannslipp og andre viktige tiltak (Surna og Kvina) og ett har fått en innstilling uten konkrete tiltak (Aura). I tillegg har NVE anbefalt at flomkraftverket i Opo ikke blir bygget.

Nasjonale laksevassdrag skal ha en særlig beskyttelse mot skadelige inngrep, inkludert vassdragsreguleringer. En vurdering av ordningen viste at det gis færre tillatelser til potensielt skadelige inngrep i nasjonale laksevassdrag enn i andre laksevassdrag (Vøllestad mfl. 2014). Vurderingen viste også at det gis færre tillatelser enn tidligere til inngrep i laksevassdrag. Innenfor NVE sitt ansvarsområde kan det se ut som at opprettelsen av nasjonale laksevassdrag har hatt betydning for prioriteringer (Vøllestad mfl. 2018). Det var en tendens til at laksen ble mer vektlagt i nasjonale laksevassdrag, men generelt veide laksen tungt ved behandling av konsesjonssaker.

Et av verktøyene for å sikre forhold for laks i regulerte vassdrag er å sikre at konsesjonsvilkårene blir fulgt. NVE fører tilsyn og kan gi overtredelsesgebyr ved brudd. I perioden 2015-2018 ble det gitt gebyr i fem saker i laksevassdrag, inklusive overtredelsesgebyr til tre kraftselskap for brudd på vannressursloven på grunn av feilmanøvrering av kraftverk, som ga raske fall i vannføring nedstrøms kraftverkene og stranding av laksefisk. Problemet med raske vannføringsfall på grunn av feil ser dermed ut til å få økt oppmerksomhet. Det er utviklet et



hjelpemiddel for miljøtilpasning av effektkjøring (Bakken mfl. 2016). I 2019 ble det gjort vedtak om overtredelsesgebyr til to konsesjonærer. En av disse gjaldt brudd på manøvreringsreglement og etterlevelse av krav til minstevannføring i Namsenvassdraget.

De siste årene er det gjort flere undersøkelser i laksevassdrag som har vist at gassovermetning fra kraftverk er et undervurdert problem (Pulg mfl. 2018). Pulg mfl. (2018) anbefalte økt bruk av kontinuerlige målinger for å bestemme omfanget av gassovermetning. De foreslo retningslinjer ut fra fiskens tåleevne og anbefalte tiltak for å unngå og avbøte miljøeffekter. Våren 2019 ble det startet et nytt forskningsprosjekt finansiert av Forskningsrådet på gassovermetning under ledelse av NORCE LFI, og i 2020 startes et nytt prosjekt der det skal utarbeides en teknisk løsning for å redusere gassovermetning, ledet av NTNU.

I gjennomgang av bestandsstatus og påvirkningsfaktorer for 448 laksebestander (VRL 2018a) ble det utarbeidet en oversikt over laksevassdrag med vannkraftreguleringer som viste at det var 144 av 448 vassdrag med laksebestander som var utbygd for vannkraftproduksjon. Gjennomsnittlig effekt i vassdrag med vannkraftregulering var mellom liten og moderat. Økende grad av effektkjøring, som gir variabel vannføring, summen av effekter av småkraftverk og en åpning for konsesjonssøknader i vernede vassdrag gir moderat høy usikkerhet i vurderingen av framtidutviklingen. Kunnskapsnivået om effekter på laksebestander er godt, men effektene varierer mye mellom vassdrag. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.2 Annen vannbruk

Vi vurderer annen vannbruk enn til kraftproduksjon for seg. Eksempler på annen vannbruk er vanninntak til settefiskanlegg for oppdrett eller kultiveringsanlegg, og sperrer som etableres i forbindelse med disse, og vanninntak til industrivirksomhet eller til landbruk. I gjennomgangen av bestandsstatus og påvirkningsfaktorer i VRL (2018a) ble det funnet 26 laksevassdrag der annen vannbruk enn til kraftproduksjon virket negativt. Det var inntak til settefiskanlegg for oppdrett som dominerte. Det var tre vassdrag hvor laksebestanden var kritisk truet eller tapt, der to av vassdragene hadde en dam ved munningen og ett hadde perioder med tørrelegging. Fordi annet vannbruk virker i relativt få og spredte vassdrag ligger faktoren relativt lavt langs påvirkningsaksen. Vannbruk til oppdrett og industri er en større utfordring for sjørret i mindre vassdrag (f.eks. Bergan 2012) enn for laks. Faktoren ligger midt på risikoaksen. Oppmerksomheten rundt problemet er økende (Bergan 2012, 2014). Det er lite sannsynlig at ytterligere bestander blir kritisk truet eller tapt som følge av slik vannbruk. På den annen side er det vurdert at økende produksjon i oppdrettsnæringen vil øke behovet for vann til smoltproduksjon. Det vil derfor bli behov for å ta i bruk nye vannkilder (Kittelsen mfl. 2006). NVE har i de senere år økt tilsynsvirksomheten med slike vanninntak. Siden innføringen av overtredelsesgebyr som sanksjonsform har i alt fem settefiskselskap fått overtredelsesgebyr for brudd på vannressursloven, fordi det ble tatt ut for mye vann, eller det var brudd på bestemmelser om minstevannføring eller laveste regulerte vannstand (LRV) i inntaksmagasin. Usikkerheten om framtidig utvikling er moderat. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.3 Sur nedbør

Sur nedbør og forsuring av vassdrag har medført at mange laksebestander har blitt kritisk truet eller gått tapt. Faktoren ligger derfor høyt langs påvirkningsaksen. I tillegg kan effekten på lakseproduksjonen være stor der bestander ikke er tapt eller kritisk truet, og problemet er regionalt. Faktoren ligger lavt langs utviklingsaksen, både på grunn av omfattende og effektive kalkingstiltak, og fordi påvirkningen er vesentlig redusert over flere år, også de siste to årene. Det er derfor svært lav risiko for ytterligere tap i produksjon og bestander.

Reduksjonen i sulfatkonsentrasjon de siste årene kan gi forbedringer i vannkvaliteten. I enkelte kalkede laksevassdrag, der forsuringseffekten er sterkt redusert, kan det være at

kalkingstiltak trappes noe ned. Det forventes imidlertid ikke at kalking avsluttes i laksevassdrag fram til 2021 (Miljødirektoratet 2016). Så lenge de statlige tilskuddene opprettholdes på et tilstrekkelig nivå, vil eventuell redusert kalking i laksevassdrag være kunnskapsbasert, og vil dermed ikke endre trusselbildet.

Ytterligere tiltak blir startet i 2020 ved at Otras lakseførende del skal kalkes. I 2019 og 2020 er det også etablert kalkdosering i flere lakseførende sideelver til kalkede vassdrag. Målet er å øke lakseproduksjonen.

Kunnskapen om forsuring er god, men det er økende uro for at jordsmonnet etter mange tiår er tappet for basekationer (kalsium og magnesium). Modellering som ble gjort for flere år siden, for eksempel for Lille Hovvatn i Agder (Hindar & Wright 2005), viste at konsentrasjonen av kalsium (Ca) ville bli historisk lav når syretrykket ble redusert. Kalsium er viktig for fiskens saltbalanse, og allerede saltfattige vannforekomster i forsuringsområdet kan få en mer marginal vannkvalitet. Data fra 1000-sjøersundersøkelsen i 2019 vil gi et bedre kunnskapsgrunnlag.

En endring som kan påvirke naturens tålegrense for sur nedbør er økt biomasseuttak fra skog. Bruk av topper og greiner til produksjon av bioråolje for tilsetning i drivstoff er lansert som et viktig klimatiltak (Anon. 2020a). Flere arbeider viser imidlertid at heltreuttak i større grad enn kun bruk av stammen fjerner basekationer fra jorda (Zetterberg mfl. 2014, Moldan mfl. 2017). Det kan gi redusert tålegrense og motvirke de positive effektene av reduksjonen i sur nedbør i sårbare områder. Men det er for tidlig å si hvilken betydning dette vil ha for laksebestander. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

#### 7.1.4 Landbruksforurensninger

Med landbruksforurensninger legger vi her vekt på tilførsler av fosfor og organisk stoff som kan gi henholdsvis uakseptabel algevekst og begroing, og lokalt oksygenvinn og soppdannelse. Erosjon, kanalisering og miljøgifter, som også kan knyttes til landbruk, behandles i egne avsnitt.

Mange laksevassdrag ligger i daler med landbruksaktivitet. Dette kan gi tilførsel av næringsalter som kan virke både positivt og negativt på lakseproduksjonen, avhengig av konsentrasjoner. Foldvik mfl. (2017) viste at laksebestanders produktivitet økte med andel jordbruksareal i vassdragenes nedbørfelt. De fleste laksevassdragene er i utgangspunktet næringsfattige, slik at tilførte næringsstoffer fra begrensede jordbruksarealer dermed kan gi en positiv effekt. Vitenskapsrådets påvirkningsanalyse (VRL 2018a) bekrefter at problemer med landbruksforurensninger i norske laksevassdrag er begrenset. Vassdragene ble vurdert på basis av om målte fosforkonsentrasjoner ga dårligere enn god tilstand etter vannforskriften, eller om andelen landbruksareal var over eller under 6,5 %. I 34 av 448 vassdrag ble landbruk vurdert til å ha liten effekt på laksebestanden, mens landbruk i øvrige vassdrag ble vurdert til å ikke ha effekt. Det var altså ingen vassdrag som hadde moderat eller stor påvirkning av landbruk på laksebestander. Under spesielle forhold kan siloutslipp gi oksygenmangel på grunn av nedbryting av det organiske materialet og forårsake lokal dødelighet. Med endret klima følger mer ekstremt vær, og hyppigere episoder med intens nedbør kan forsterke utvasking av potensielt forurensende stoffer.

Landbruksforurensninger ligger lavt på både påvirkningsaksen og utviklingsaksen. Faktoren har regional utbredelse, virker i få vassdrag, og effekten på bestandene antas å være liten. Det er etter det vi kjenner til aldri påvist eller sannsynliggjort at slik forurensning har medført at norske laksebestander har blitt kritisk truet eller tapt, selv om enkeltepisoder kan ha medført tap av de aldersklassene som var i elva ved utslippstidspunktet. Viktigst for plassering langs begge aksene er imidlertid at det er gjennomført en rekke tiltak og reguleringer som har redusert belastningen fra landbruksforurensninger betydelig. Basert på tiltaksanalysene etter vannforskriften forventes ytterligere reduksjoner der dette er påkrevet. Ekstremhendelser på grunn av

klimaendringer er imidlertid lite forutsigbare. Kunnskapen om faktoren er moderat, og kunne vært bedre. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.5 Miljøgifter

Vassdrag mottar miljøskadelige stoffer som tungmetaller, organiske miljøgifter (f.eks. PAH og PCB) og pesticider fra lokale kilder og langtransportert med luftmasser og nedbør. En rekke av disse metallene og forbindelsene er på EUs prioriterte liste for miljøgifter og skal fases ut. Effektene på fisk varierer fra svak reduksjon i reproduksjon, via episoder med omfattende dødelighet av voksen fisk og/eller yngel, til kronisk økt dødelighet. Det er også vist at såkalte hormonhermere kan ha effekt på reproduktive funksjoner (reduisert luktrespons på feromoner og dermed nedsatt seksuell aktivitet), og kan gi redusert gonadeutvikling og en reduksjon i antall befruktede egg (f.eks. Moore & Waring 2001). I regi av Miljødirektoratet gjennomfører norske industribedrifter en omfattende kartlegging av den kjemiske og økologiske tilstanden i de vassdrag og fjorder der bedriftene har utslipp. Dette vil bidra til en bedre oversikt over de biologiske effektene av miljøgifttilførsler i mange vassdrag.

Effekter av hvordan flere typer miljøgifter virker samtidig (multiple stressors) er dårlig kjent, og usikkerheten med hensyn på framtidig utvikling er relativt høy. Faktoren ligger lavt langs påvirkningsaksen fordi den per i dag er dokumentert å ramme relativt få bestander, fordi det ikke er dokumentert eller sannsynliggjort at bestander har blitt kritisk truet eller tapt, og fordi det er og vil bli gjennomført flere tiltak ved lokale forurensningskilder. Risikoen for ytterligere tap av produksjon er moderat, og risikoen for at bestander blir kritisk truet eller går tapt er vurdert til å være lav. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.6 Bergverk

Bergverksindustri kan gi økte konsentrasjoner av metaller, partikler og ulike produksjonskjemikalier i vassdrag og fjorder. Enkelte utslipp, spesielt metaller fra eksponerte sulfidholdige mineraler, er vanskelig å kontrollere og er en stor utfordring å håndtere på en måte som hindrer økologiske effekter. Forurensningene kan påvirke laksefisk både i elvene og i de utenforliggende fjordene (se utfyllende vurdering i VRL 2013). Mens metallutslipp påvirker laksesmoltens evne til å tåle saltvann, vil partikler kunne skade fiskens gjeller, samtidig som de kan påvirke overlevelse fra egg til yngel.

Ved gruvedrift er det behov for å deponere store mengder knuste fjellmasser. Erfaring fra nedlagte sulfidgruver viser at deponier på land gir store miljøeffekter i flere hundre år. Et alternativ, som under gitte betingelser kan være bedre enn landdeponi, er å deponere masser i sjøen. Både land- og sjødeponi kan medføre miljøskader, men det antas at begge også kan anlegges og driftes uten direkte skader på laksebestander. Indirekte effekter via andre økosystemendringer i fjordene kan ikke utelukkes ved sjødeponi. Langtidseffekter av sjødeponier på laks er lite kjent, og det antas at lokalisering i forhold til vandringsveier og den praktiske håndteringen i hvert enkelt tilfelle vil være avgjørende. Regjeringen ga i 2016 gruveselskapet Nordic Mining ASA tillatelse til å utvinne rutil i Engebøfjellet og etablere sjødeponi i Førdefjorden. Miljødirektoratet og Klima- og miljødepartementet ga i 2016 utslippstillatelse til gruvevirksomhet (kopper) i Kvalsund som innebærer sjødeponi i Repparfjorden. I 2019 ga Nærings- og fiskeridepartementet driftskonsesjon for denne virksomheten til gruveselskapet Nussir ASA. Begge fjordene er nasjonale laksefjorder. Effektene av sjødeponi på laks i disse fjordene er usikre.

Antall rammede bestander er lavt, men fordeler seg over mange fylker. Det antas at produksjonstapet i dag er lavt. Det er betydelig kunnskapsmangel knyttet til miljømessige effekter av eksisterende bergverk og de biologiske effektene av utslippene. Det foreligger lite kunnskap om hvilke belastninger (kombinasjonen av konsentrasjon og eksponeringstid) laks og sjørret tåler. Det er dermed vanskelig å angi i hvilken grad tålegrensene er overskredet i de enkelte vassdragene. Metaller vil også kunne påvirke smoltens vandring i fjordsystemet. Også når det gjelder dette er

kunnskapen mangelfull. Det er dermed også manglende kunnskap med hensyn på å kunne utrede konsekvenser av ny bergverksindustri. Dette, sammen med en forventet økning i bergverksaktiviteten, innebærer at det er en risiko for ytterligere skade. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.7 Overbeskatning

Beskatning av laks i sjø og elv skal i utgangspunktet være basert på beskatning av et høstbart overskudd. Det er liten tvil om at beskatning har vært og kan være en sterk påvirkningsfaktor for norske laksebestander. Beskatning påvirker gytebestanden direkte, og svært mange bestander har vært overbeskattet. Det er først etter 2007 at vi ved utarbeidelse av gytebestandsmål har hatt et grunnlag for å definere "høstbart overskudd". Overbeskatning lå opprinnelig relativt høyt på påvirkningsaksen fordi faktoren påvirket mange bestander, virket nasjonalt med stedvis høy beskatning både i sjø og elv, og effekten på produksjonen kan ha vært moderat til stor. Det er lite sannsynlig at overbeskatning alene i moderne tid har medført at bestander har blitt kritisk truet eller tapt. Situasjonen i Tanavassdraget, der beskatning er dominerende trusselfaktor, illustrerer imidlertid potensialet beskatning har til å redusere bestandsstørrelser langt under gytebestandsmålet og til å skape andre endringer, for eksempel en betydelig reduksjon i mengden storlaks i deler av vassdraget (Anon. 2012). Fra 1980-tallet er det gjennomført omfattende tiltak for å redusere beskatningen nasjonalt, blant annet gjennom forbud mot drivgarnfiske i sjøen fra 1989. Tilgjengeligheten av effektive tiltak reflekteres langs risikoaksen, der overbeskatning ligger relativt lavt. Forvaltning basert på gytebestandsmål og påfølgende innstramminger i både sjøfiske og elvefiske medfører at det nå er sannsynlig at beskatningen i de fleste norske vassdrag baserer seg på høsting av et overskudd, og dermed ikke truer bestander eller produksjon.

Den bekymringsfulle situasjonen i Tanavassdraget får nå en løsning. Våren 2017 ble en ny avtale om fisket ratifisert i Norge og Finland. Avtalen definerer en fleksibel kunnskapsbasert forvaltning av de rundt 30 laksebestandene i Tanavassdraget, med konkrete gjenoppbyggingsplaner for de bestandene som behøver det. En viss grad av overbeskatning er regnet med innenfor rammene av gjenoppbyggingsplanene for bestandene i Tana. Detaljert overvåking av ulike bestander i vassdraget og flerbestandsfisket i hovedelva skal gi nødvendig kunnskap til å sikre at fisket i fremtiden, etter en gradvis gjenoppbygging, vil være tilpasset et høstbart overskudd.

Kunnskapen om overbeskatning som trusselfaktor er god, og usikkerheten om framtidig utvikling er lav. Vitenskapsrådets bestandsvise vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål, samt estimatene av overbeskatning, tilsier at antall bestander rammet av overbeskatning har blitt kraftig redusert siden 2010 etter at effektive tiltak er gjennomført. Trusselfaktoren ble derfor flyttet betydelig nedover langs påvirkningsaksen. Det var i 2019 moderat overbeskatning i Tanavassdraget (17 %). Overbeskatningen i Tanavassdraget har gått ned som følge av endrede fiskeregler fra 2017. For øvrig var det lav (< 10 %) eller ingen overbeskatning i alle fylkene, bortsett fra i Møre og Romsdal, der overbeskatningen var 10,1 %. Overbeskatningen i Møre og Romsdal skyldes at beskatningen ble for høy da innsiget og det høstbare overskuddet sank raskt og mye i flere vassdrag på Sunnmøre i 2018 og 2019. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.8 Lakselus

Samlet sett viser vitenskapelige undersøkelser at lakselus fra oppdrett har medført betydelige bestandseffekter i form av redusert innsig av gytelaks fra havet og redusert høstbart overskudd i de mest oppdrettsintensive områdene i Norge (VRL 2012a, 2013, 2014, 2017b, 2019, Thorstad & Finstad 2018). Dette er basert på 1) omfattende undersøkelser av individuelle fysiologiske og patologiske effekter av lakselus på livsfunksjoner hos laksefisk, 2) metaanalyser av feltforsøk som sammenligner marin vekst og overlevelse hos grupper av laksesmolt med og uten medikamentell beskyttelse mot lakselus, 3) sannsynlige bestandseffekter ut fra overvåking av lusenivå hos villfisk

kombinert med etablerte tålegrenser, og 4) dokumentasjon av bestandseffekter ved analyser av fangststatistikk og lakseinnsig. At lakselus er en påvirkning som i stor grad har bidratt til å redusere flere norske laksebestander er også tydelig ut fra våre analyser av hvilke faktorer som har påvirket høstbart overskudd i laksebestandene (VRL 2017b, 2019, kapittel 8 i denne rapporten). For perioden 2010-2014 beregnet vi et årlig tap i innsiget av laks til Norge på grunn av lakselus på ca. 50 000 laks (VRL 2017c). Tilsvarende beregninger for senere år tilsier et redusert innsig på ca. 29 000 laks i 2018 og ca. 39 000 laks i 2019 (kapittel 8). Det er mange bestander særlig i Vest-Norge som over mange år har blitt sterkt påvirket av lakselus. Tapet økte fra 2018 til 2019, fordi flere bestander ble sterkt påvirket over et større geografisk område. Det er særlig i Sognefjorden og på Sunnmøre at effekten av lakselus har økt i de senere årene.

Smittepresset fra lakselus på laksebestander økte i store deler av landet fra 2018 til 2019 (Johnsen mfl. 2019). Under overvåkingen i 2019 var påslagene av lakselus på villaks som i tidligere år størst fra Vestlandet til Trøndelag (Nilsen mfl. 2019). Dette stemmer godt med beregnet dødelighet på grunn av lakselus ut fra Havforskningsinstituttet sin smoltmodell, som også viste størst dødelighet på grunn av lakselus på fra Vestlandet til Trøndelag (Johnsen mfl. 2019). I 2019 hadde en høy andel (ca. to tredeler) av laksebestandene langs kysten fra Stavanger til Trondheimsfjorden mer enn 30 % beregnet dødelighet på grunn av lakselus (Johnsen mfl. 2019). I Hardangerfjorden var alle bestandene i rød kategori både i 2018 og 2019, noe som betyr at mer enn 30 % av smolten fra hver bestand døde på grunn av lakselus ut fra disse beregningene (Johnsen mfl. 2019). Langs hele kysten, fra Nordhordland til sør for Trondheimsfjorden, var det et betydelig antall bestander i rød kategori i 2018, og antallet økte i 2019. I Trøndelag til Nordland var flertallet bestander i gul kategori, det vil si at de har en beregnet dødelighet på grunn av lakselus på 10-30 %. Smittepresset økte også i Trøndelag og Nordland fra 2018 til 2019, med flere bestander i gul kategori og færre i grønn (< 10 % dødelighet på grunn av lakselus), selv om det i få områder av Nordland også var en forbedring. I Troms og Vest-Finnmark var bestandene i grønn eller gul kategori, og en del bestander viste en forverring fra 2018 til 2019, fra grønn til gul kategori. Bare fra Østlandet til og med Jæren og i Øst-Finnmark var alle bestandene i grønn kategori, med mindre enn 10 % beregnet dødelighet på grunn av lakselus.

Vitenskapsrådet har vist at resultatene fra Havforskningsinstituttet sine modeller (referert til i avsnittet over) er gode mål på effekter av lakselus på laksebestander, ved at høy beregnet lusedødelighet faktisk samsvarer med redusert innsig av voksen laks fra havet for de samme årsklassene (VRL 2019). Dødelighet for smolt og post-smolt som går ut i havet, har generelt en direkte negativ effekt på antall voksen laks som kommer tilbake fra havet for å gyte (VRL 2012a). På bakgrunn av de høye beregnede dødelighetene på grunn av lakselus i store deler av landet, både i 2019 og tidligere år, så har vi i år endret vurderingen av typisk effekt på produksjon, fra 2,0 til 2,5 poeng, slik at vurderingen nå ligger mellom moderat og sterk reduksjon (**tabell 1**).

Effekten av lakselus på laksebestander varierer fra år til år og med forhold i vassdragene, smittepress og overlevelseshforhold i havet. Likevel vil et vedvarende høyt smittepress fra lakselus sammen med andre påvirkningsfaktorer kunne true laksebestanders levedyktighet, særlig når overlevelseshforholdene i havet er så dårlige som de generelt har vært i de siste 20-30 årene. Flere laksebestander har ut fra beregningene til Havforskningsinstituttet hatt en kronisk høy dødelighet av laksesmolt på grunn av lakselus de senere årene (Johnsen mfl. 2018, 2019). Fire bestander har hatt en beregnet dødelighet på over 50 % av smolten på grunn av lakselus i fem til åtte av de siste åtte årene (data fra Havforskningsinstituttet, Johnsen mfl. 2018, 2019). Tjue bestander hatt en beregnet dødelighet på over 40 % av smolten på grunn av lakselus i fem til åtte av de siste åtte årene (data fra Havforskningsinstituttet, Johnsen mfl. 2018, 2019). I tillegg viser tidligere overvåking at bestander på Vestlandet og til dels i Midt-Norge hadde et stort smittepress fra lakselus i perioder siden 1990-tallet (VRL 2012a, Finstad mfl. 2011, Thorstad mfl. 2014). Femten av vassdragene i disse områdene med høyt vedvarende smittepress har gytebestander på et svært

lavt nivå ut fra vitenskapsrådets beregninger<sup>6</sup>. Flere faktorer påvirker disse bestandene, men det er sannsynlig at lakselus er hovedårsaken til at disse bestandene ikke kommer opp på et nivå der gytebestandsmål og normalt høstbart overskudd kan oppnås, selv etter mange år uten fangst. Flere av disse bestandene er i utgangspunktet relativt små, og antallet gytefisk har blitt kritisk lavt. Vi har derfor endret vurderingen av antall tapte eller kritisk truede bestander i naturen fra 1,0 til 3,0 poeng, altså til nå å ligge mellom 6 og 20 bestander.

Resistens hos lakselus mot ulike behandlingsmidler medfører at bruken av disse for å redusere lusenivåene i oppdrettsanleggene blir mindre effektive. Resistensnivået hos lakselus holdt seg fortsatt høyt i 2019 (Helgesen mfl. 2020). Resistens mot deltametrin, azametifos og emamektinbenzoat var generelt utbredt langs kysten. Mindre resistens ble funnet mot hydrogenperoksid enn mot andre medikamenter. Antall medikamentelle behandlinger mot lakselus økte litt fra 2018 til 2019. Antall resepter for medikamenter mot lakselus var 698 i 2019 (16 prosent økning fra 2018). Ikke-medikamentelle behandlinger økte med 23 prosent fra 2018 til 2019, til 2462 rapporterte behandlinger.

Trafikklyssystemet er et system der Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) vurderer miljøpåvirkningen av lakseoppdrett i 13 produksjonsområder (forskrift fra Nærings- og fiskeridepartementet av 17.01.2017). Påvirkningen fra lakselus på laks er indikator. Departementet skal vurdere om miljøpåvirkningen i et produksjonsområde er akseptabel, moderat eller uakseptabel, og skal annethvert år vurdere om produksjonskapasiteten skal justeres i produksjonsområdene ut fra dette. Områder som får grønt lys får øke produksjonskapasiteten med inntil 6 prosent, i områder med gult lys skjer det ingen endringer i produksjonskapasiteten, og i områder som får rødt lys og må produksjonskapasiteten reduseres med 6 prosent (NFD, pressemelding 04.02.2020). I utgangspunktet er grønne områder definert som de som har mindre enn 10 % lakselusindusert dødelighet på vill laksesmolt, gule områder de som har 10-30 % dødelighet, og røde områder de som har mer enn 30 % dødelighet. Systemet kan dermed komme i konflikt med kvalitetsnormen under naturmangfoldloven. Et område kan få gult lys og ingen krav om endring av produksjon, og samtidig kan det være elver der som ikke når kvalitetsnormen på grunn av lakselus.

Dødelighet av villaks på grunn av lakselus i hvert produksjonsområde under trafikklysordningen er vurdert ut fra tilgjengelig kunnskap av en ekspertgruppe med forskere siden 2016 (Anon. 2015a, Karlsen mfl. 2016, Nilsen mfl. 2017, 2018). I oktober 2017 gjorde regjeringen første vurdering ut fra trafikklysordningen. Departementet bestemte grønt lys for åtte områder, gult lys for tre områder og rødt lys for to områder. Det faglige rådene ble fulgt, bortsett fra at departementet nedjusterte ett område fra gult til grønt nivå. For 2018 og 2019 var ekspertgruppens vurdering at lusedødeligheten var på nivå med grønt lys i syv produksjonsområder, gult lys i tre produksjonsområder og rødt lys i tre produksjonsområder (Vollset mfl. 2019b). I dette tilfellet gikk departementet bort fra de faglige vurderingene i tre områder, der de endret to områder fra gult til grønt lys, og ett område fra rødt til gult lys. Departementet vedtok dermed at ni produksjonsområder får grønt lys, to områder får gult lys, og to områder får rødt lys. Trafikklysordningen medfører altså per nå at følgende produksjonsområder får grønt lys og kan øke produksjonskapasiteten med inntil 6 prosent: Svenskegrensen til Jæren (1), Ryfylke (2), Nordmøre og Sør-Trøndelag (6), Nord-Trøndelag med Bindal (7), Helgeland til Bodø (8), Vestfjorden og Vesterålen (9), Kvaløya til Loppa (11), Vest-Finnmark (12), Øst-Finnmark (13). Videre medfører ordningen at to produksjonsområder får gult lys: Karmøy til Sotra (3) og Andøya til Senja (10). I disse områdene skjer det ingen endringer i produksjonskapasiteten. To produksjonsområder får rødt lys og må redusere produksjonskapasiteten med 6 prosent: Nordhordland til Stadt (4) og Stadt til Hustadvika (5). Vedtaket kan gi en vekst i produksjonen av

<sup>6</sup> [www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/](http://www.vitenskapsradet.no/VurderingAvEnkeltbestander/)

oppdrettslaks på om lag 23 000 tonn (NFD, pressemelding 04.02.2020). I tillegg er det gitt en mulighet for kapasitetsøkning, eventuelt unntak fra kapasitetsreduksjon, uavhengig av miljøstatus (farge) i produksjonsområdeforskriftens §12<sup>7</sup>, under visse betingelser. Hvordan dette vil praktiseres og i hvilken grad det medfører en vekst i produksjonen er ikke klart.

Oppsummert kan trafikklysordningen på sikt medføre redusert dødelighet i bestander der dødeligheten på grunn av lakselus i dag er større enn 30 % dødelighet (rødt lys). Samtidig er det åpnet for at en produksjonsøkning i grønne områder kan gi økt lakselusrelatert dødelighet der denne nå er <10 %. I praksis tillater trafikklysordningen at alle områder på sikt kan ha en oppdrettsproduksjon som tillater dødelighet på grunn av lakselus hos villaks på opp mot 30 % (gult lys). Praktiseringen av systemet viser at det hos departementet blir gjort nedskrivninger av vurderingen av dødelighet på grunn av lakselus i forhold til de faglige rådene, slik at det nå tillates fortsatt høy produksjon av oppdrettslaks i et område der de faglige vurderingene tilsier at det allerede forekommer en dødelighet av villaksen på grunn av lakselus på mer enn 30 % - og økt produksjon av oppdrettslaks i to områder der de faglige vurderingene tilsier at det allerede forekommer en dødelighet på grunn av lakselus på 10-30 %.

Produksjonen av oppdrettslaks var høyere i 2019 enn noe tidligere år (kapittel 6), og målet er en fortsatt økning (Stortingsmelding 16 2014-2015<sup>8</sup>). En tilleggsfaktor til økt oppdrettsproduksjon er utviklingstillatelsene. Dette er en midlertidig ordning med særtillatelser som kan tildeles prosjekter som innebærer betydelig innovasjon og betydelige investeringer. Formålet er å legge til rette for utvikling av teknologi som kan bidra til å løse en eller flere av de miljø- og arealutfordringene som akvakulturnæringen står overfor, for eksempel ved konstruksjon av prototyper og testanlegg, industriell design, utstyrsinstallasjon og fullskala prøveproduksjon. I henhold til dette er det gitt 19 tilsagn, der hvert tilsagt har fått fra 1 til 21 tillatelser tilsvarende 780 til 16 380 tonn per tilsagn<sup>9</sup>. Til sammen utgjør disse tilsagnene en økt produksjon på inntil 75 029 tonn oppdrettslaks. Av dette utgjør 43 430 tonn åpne løsninger, og 10 920 tonn semilukkede løsninger. Volumet med åpne løsninger gjennom utviklingstillatelsene er altså nesten dobbelt (1,8 ganger) så stort som veksten gjennom trafikklysordningen. Av de åpne systemene skal halvparten (51 %) til Nordland, 31 % til Trøndelag og resten til Vestland og Troms og Finnmark.

Risiko for at ytterligere bestander blir kritisk truet eller tapt er økt fra 2,5 poeng ved forrige vurdering til 3,0 poeng ved årets vurdering, det vil si at vi vurderer risiko for at flere bestander blir kritisk truet på grunn av lakselus er høy. Vi begrunner dette med at det ikke er tiltak som tilsier at bestander i Vestland og Møre og Romsdal som allerede vurderes som kritisk truet på grunn av lakselus vil få en forbedret status. Samtidig er det områder nord i Vestland og i Møre og Romsdal der situasjonen har forverret seg de senere årene, og hvor flere bestander kan bli kritisk truet på grunn av lakselus.

Lakselus er en av de to største truslene mot norsk laks, sammen med rømt oppdrettslaks (**figur 7.2**). Lakselus som trusselfaktor har ligget høyt både langs påvirkningsaksen og risikoaksen ved tidligere vurderinger, og er som beskrevet ovenfor vurdert enda høyere på begge akser i årets vurdering. Oppsummert er effekt på produksjon økt fra 2,0 til 2,5 poeng, antall tapte eller kritisk truede bestander i naturen økt fra 1,0 til 3,0 poeng, og risiko for at ytterligere bestander blir kritisk truet eller tapt økt fra 2,5 til 3,0 poeng. Kunnskapsgrunnet er godt og styrket med stadig flere vitenskapelige undersøkelser de senere årene, og usikkerheten om framtidig utvikling er liten. I tillegg til at lus har en bestandsreduserende effekt (Krkošek mfl. 2013, Vollset mfl. 2016, Shephard & Gargan 2017, Thorstad & Finstad 2018, Bøhn mfl. 2020, Lennox mfl. 2020) kan lus også påvirke

<sup>7</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-01-16-61>

<sup>8</sup> [www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-2014-2015/id2401865/](http://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-2014-2015/id2401865/)

<sup>9</sup> [www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser/Soekere-antall-og-biomasse](http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser/Soekere-antall-og-biomasse)

vekst hos fisk (Skilbrei mfl. 2013, Vollset mfl. 2019a) og føre til en senere kjønnsmodning (Vollset mfl. 2014). Det er registrert nedsatt medikament-følsomhet hos lus på vill laksefisk, noe som er koblet mot spredning av lus fra oppdrettsanlegg til villfisk (Fjørtoft mfl. 2017).

### 7.1.9 Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett

Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett er en trusselfaktor som har sammenheng med de mange sykdomsutbruddene i den store biomassen av fisk i åpne oppdrettsanlegg i sjøen. Det finnes lite kunnskap om faktoren, og forskningsaktiviteten på området er begrenset. Effekten på produksjonen av villaks er ukjent og usikker på grunn av kunnskapsmangel. Vitenskapsrådet har vurdert at effekten på norske laksebestander generelt er < 10 %, og at usikkerheten om framtidig utvikling er høy. Faktoren ligger relativt høyt langs både påvirkningsaksen og risikoaksen og vurderingen er ikke endret siden 2019.

Horisontal smitte mellom fisk, merder og lokaliteter er en viktig smittevei for infeksjonssykdommene i fiskeoppdrett. Forskning har også vist at det foregår smitteutveksling mellom villfisk og oppdrettsfisk (Garseth mfl. 2013b, Garseth mfl. 2016, Nylund mfl. 2019). Laksebestander i regioner med oppdrett kan rammes ved at utvandrende postsmolt og tilbakevandrende laks utsettes for smitte fra oppdrettsanlegg med sykdomsutbrudd. I tillegg kan smitte via oppgang av rømt oppdrettsfisk i elvene ramme bestander både i og utenfor regioner med oppdrett fordi rømt oppdrettslaks generelt har et betydelig høyere innslag av virusmitte enn vill og kultivert fisk (Garseth mfl. 2009, Garseth mfl. 2013a, Madhun mfl. 2015).

Ved utgangen av desember 2019 stod det mer enn 425 millioner laks (811 958 tonn) og nær 25 millioner regnbueørret (47 094 tonn) i sjøanlegg langs norskekysten (Fiskeridirektoratet, Produksjonsområdeforskriften<sup>10</sup>). Dødelighet i fiskeoppdrett regnes som et indirekte mål på fiskehelsen (Hjeltnes mfl. 2019). I 2019 ble det innrapportert at mer enn 53 millioner oppdrettslaks døde i anlegg i sjøen (Fiskeridirektoratets akvakulturstatistikk<sup>11</sup>). Omlag 8 millioner av disse døde under oppblomstring av giftige alger i Nordland og Troms på forsommeren. Den øvrige dødeligheten gikk noe ned sammenlignet med 2018. Det er betydelig geografiske variasjon i dødeligheten, som trolig reflekterer forskjeller i sykdomsstatus i ulike landsdeler.

Ulike skadevirkninger som følge av medikamentfrie avlusinger er en stor utfordring for helse hos oppdrettet laks (Sommerset mfl. 2020). Økt sykdomsrelatert dødelighet er en del av bildet, og det er grunn til å tro at dette bidrar til økt smittepress lokalt.

---

<sup>10</sup> [www.lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-01-16-61](http://www.lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-01-16-61)

<sup>11</sup> [www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse](http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse)



**Tabell 7.1.** Poenggivning og kriterier for poenggivning for de ulike trusselfaktorene langs påvirkningsaksen og risikoaksen. For hver av aksene er sum og samlet vurdering (andel av maksimumpoeng) gitt. Usikkerhet om utvikling og kunnskapsnivå er også vurdert.

VURDERTE EGENSKAPER PÅVIRKNINGSAKSE:	POENG OG KRITERIUM	Vannkraftregulering	Annen vannbruk (oppdrett, industri, vanning)	Sur nedbør	Landbruksforurensninger	Miljøgifter (metaller, PCB, pesticider)	Bergverk	Overbeskatning	Lakselus	Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett	<i>Gynadaphus salaris</i>	Andre infeksjoner påvirket av annen akt. enn oppdrett	Rømt oppdrettslaks	Menneskepåvirket predasjon	Klimaendringer	Fysiske inngrep (kanalisering osv.)	Pukkellaks	Andre fremmede arter enn pukkellaks
<b>1 Antall rammede bestander</b>	1: <51, 2: 51-100, 3: 101-200, 4: > 200	3	1	1	1	1	1	1	4	4	1	2	4	1	2	4	3	2
<b>2 Geografisk utbredelse:</b>	1: Lokalt 2: Mange spredte enkeltlokaliteter 3: Regionalt (landsdeler) 4: Nasjonalt (minst 13 av 15 fylker)	2	1	3	3	2,5	4	2	3,5	3,5	1	3	4	2	3	4	4	2,5
<b>3 Effekt produksjon</b> Typisk effekt på en bestand (reduisert produksjonskapasitet, smoltproduksjon eller sjøoverlevelse)	1: Svak reduksjon < 10 % 2: Moderat reduksjon 10-25 % 3: Sterk reduksjon 25-75 % 4: Meget sterk reduksjon > 75 %	2	2	4	1	2	1	2,5	2,5	1	4	2	1,5	1	1	1	1	1
<b>4 Antall tapte eller kritisk truede bestander i naturen</b>	1: Ingen, 2: 1-5, 3: 6-20, 4 > 20	3	2	3	1	1	1	1	3	1	3	1	4	1	1	1	1	1
<b>5 Gjennomførte tiltak</b> (som reduserer effekt på produksjon eller sannsynlighet for tap av bestander)	1: Svært mange med god effekt 2: Mange med bra effekt 3: Få tiltak eller tiltak med liten effekt 4: Svært få/ingen tiltak eller tiltak uten effekt	2	3	1	1	2	2	1,5	3	3,5	2	3	2,5	3	4	3	3	3
Sum (av maksimum 20)		12	9	12	7	8,5	9	8	16	13	11	11	16	8	11	13	12	9,5
<b>Samlet påvirkningsgrad (0-1)</b>		0,60	0,45	0,60	0,35	0,43	0,45	0,40	0,80	0,65	0,55	0,55	0,80	0,40	0,55	0,65	0,60	0,48
Kunnskap (om trussel og effekter)	God = 1, moderat = 2, dårlig = 3	1	2	1	2	3	3	1	1	3	1	3	2	3	3	1	3	3

Tabell 7.1 fortsetter

VURDERTE EGENSKAPER RISIKOAKSE:	POENG OG KRITERIUM	Vanakraftregulering	Annen vannbruk (oppdrett, industri, vanning)	Sur nedbør	Landbruksforurensninger	Miljøgifter (metaller, PCB, pesticider)	Bergverk	Overbeskaining	Lakselus	Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett	Gynndagylus salarvis	Andre infeksjoner påvirket av annen akt. enn oppdrett	Rømt oppdrettslaks	Menneskepåvirket predasjon	Klimaendringer	Fysiske inngrep (kanalisering osv.)	Pukkellaks	Andre fremmede arter enn pukkellaks
<b>1 Potensial for effektive tiltak</b> (gitt framskrivning av dagens situasjon)	1: Svært omfattende og effektive tiltak er planlagt 2: Omfattende og effektive tiltak er planlagt 3: Noen effektive tiltak, eller tiltak med liten totaleffekt er planlagt 4: Få/ingen effektive tiltak er planlagt	2	4	1	2	2	2,5	2	3	3	1	4	2,5	3,5	3	3	3	3
<b>2 Risiko for ytterligere produksjonstap</b> (gitt at utviklingen fortsetter som nå)	1: Lav 2: Moderat 3: Høy 4: Svært høy	2	2	1	1	2	2,5	1	4	3	1,5	2	3	1	2	2	2	1
<b>3 Risiko for at ytterligere bestander blir kritisk truet eller tapt</b> (gitt at utviklingen fortsetter som nå)	1: Lav 2: Moderat 3: Høy 4: Svært høy	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1,5	1	3	1	1	1	1	1
Sum (av maksimum 12)		5	7	3	4	5	6	4	10	8	4	7	8,5	5,5	6	6	6	5
<b>Samlet risiko for ytterligere skade (0-1)</b>		0,42	0,58	0,25	0,33	0,42	0,50	0,33	0,83	0,67	0,33	0,58	0,71	0,46	0,50	0,50	0,50	0,42
Usikkerhet om utvikling	Liten = 1, moderat = 2, høy = 3	2	2	1	1	2	2	1	1	3	1	3	2	2	3	1	3	2

Veterinærinstituttet registrerte i 2019 en økning i antall sykdomsutbrudd forårsaket av *Pasteurella* sp. hos laks i oppdrett på Vestlandet, med tegn på spredning til nærliggende lokaliteter. Klassisk furunkulose, forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*, er generelt godt kontrollert hos oppdrettslaks gjennom bruk av vaksiner. Sykdomsutbrudd påvises årvisst hos sjørret og laks i enkelte elver i Namdalsregionen, og sporadisk hos rognkjeks i oppdrett på Namdalskysten. Det var ingen påvisninger av furunkulose på oppdrettsfisk i 2019, men så langt i 2020 har det blitt påvist flere tilfeller av klassisk furunkulose hos både rognkjeks og laks i oppdrettsanlegg på Namdalskysten. Den lokale varianten av furunkulosebakterien, hos både oppdrettet og vill fisk i dette området, karakteriseres av nedsatt følsomhet for kinolonantibiotikumet oksolinsyre. Den konkrete årsaken til at infeksjonen opprettholdes i dette området er ukjent.

Det ble avdekt færre tilfeller av de meldepliktige sykdommene infeksjøs lakseanemi (ILA) og pankreassjuka (PD) i 2019 enn i 2018 (Sommerset mfl. 2020). Utfordringene knyttet til å tallfeste utvikling i forekomst av ikke-meldepliktige sykdommer fortsatte. Det betyr at vi ikke har en fullgod oversikt over de viktige sykdommene vintersår, laksepox, kardiomyopati syndrom (CMS) og hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB). For de ikke-meldepliktige sykdommene er ikke sykdomskontroll og bekjempelse en offentlig oppgave. Det vil si at bekjempelsen av sykdom med potensiell påvirkning på villaks er overlatt til oppdrettsnæringen.

Trusselen fra infeksjoner i fiskeoppdrett er et aktivt problem som øker når produksjonen i åpne anlegg i sjøen øker. Med dagens forvaltning, næringsstruktur og teknologi er det lite sannsynlig at det kan gjennomføres tilstrekkelige tiltak som effektivt beskytter villfisk.

Teknologiløsningene i oppdrettsnæringen er under utvikling, blant annet for å skille oppdrettsfisk fra miljø, enten gjennom helt eller delvis lukkede anlegg, ved å forlenge produksjonstid på land, eller ved å flytte hele produksjonstrinn (for eksempel stamfisk) til landbaserte anlegg. I tillegg utvikles det merder som gir mulighet for oppdrett til havs. Effekten av endringene er usikker fordi de ikke erstatter, men kommer i tillegg til produksjon i åpne merder. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

#### 7.1.10 *Gyrodactylus salaris*

Parasitten *G. salaris* er den faktoren som har medført at flest laksebestander i norske vassdrag har blitt kritisk truet eller gått tapt, og faktoren plasserer seg derfor høyt langs påvirkningsaksen. Effekten på lakseproduksjonen gjennom yngeldødelighet er svært stor (Johnsen mfl. 1999), og laksebestander som har hatt *G. salaris* i mange tiår blir vurdert til å være kritisk truet eller tapt i naturen. Risiko for ytterligere skade er redusert, primært fordi omfattende tiltak for å utrydde parasitten i mange elver har redusert problemet betydelig.

Dødelige varianter av *G. salaris* er påvist på laks i 51 norske elver. De mange utryddelsestiltakene og friskmeldingene har imidlertid resultert i at utbredelsen til *G. salaris* i Norge er betydelig redusert. Parasitten har nå bare lokal forekomst i to regioner; Drivaregionen og Drammensregionen. Per juni 2020 har *G. salaris* kjent forekomst i 8 norske lakseelver, 38 elver er friskmeldt og 5 elver er i en friskmeldingsprosess (**vedlegg 2**). Dette er det laveste tallet på elver under friskmelding på 15 år, fordi mange elver har blitt friskmeldt. I 2019 ble seks elver i Romsdalregionen friskmeldt. Fustavassdraget med tre innsjøer er fortsatt i en friskmeldingsprosess på tross av at Vefsn-regionen ble friskmeldt i 2017. Årsaken er at friskmelding av innsjøene må baseres på undersøkelser av røye, og røyebestandene er fortsatt ikke tilstrekkelig re-etablert til at fravær av *G. salaris* kan dokumenteres. Høsten 2014 ble *G. salaris* igjen påvist i Ranaelva etter at elva hadde vært friskmeldt siden 2009. Ranaelva ble rotenonbehandlet senhøsten 2014 og 2015, og en friskmeldingsprosess startet i 2016. I 2015 og 2016 ble behandlingstiltak gjennomført i Skibotnregionen (tre elver). I tillegg ble det våren 2017 gjennomført rotenonbehandlinger på begrensede områder i Skibotnvassdraget etter funn av enkelte ørret- og røyeunger under behandlingen i 2016.

Høsten 2019 ble *G. salaris* for første gang påvist i Selvikelva i Drammensregionen. Spredning av parasitten til Selvikelva kunne forventes i og med at elveutløpet bare ligger noen hundre meter fra utløpet av den smittede Sandeelva.

Kunnskapen om faktoren er generelt god, og usikkerhet om utviklingen liten. Risiko for ytterligere produksjonstap og risiko for tap av ytterligere laksebestander er begge vurdert til å være moderate. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

#### **7.1.11 Andre infeksjoner påvirket av annen menneskelig aktivitet enn fiskeoppdrett**

Det finnes flere infektive organismer (virus, bakterier, sopp og parasitter) hos ville laksefisk som ikke nødvendigvis knyttes til oppdrettsvirksomhet, men som er påvirket av menneskelig aktivitet. (*G. salaris* er vurdert som egen faktor og ikke inkludert her.) Noen infeksjoner gir sykdom under spesielle miljøforhold, som for eksempel høy vanntemperatur og lav vannføring. Klimaendringer (økt sommertørke) og/eller redusert vannføring på grunn av for eksempel kraftproduksjon kan forsterke problemet. PKD (proliferativ nyresyke) forårsaket av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae* er et eksempel på en parasittinfeksjon som kan medføre sykdom ved høye vanntemperaturer og lave vannføringer. Furunkulosebakterien kan medføre utbrudd under lignende forhold. Faktoren ligger moderat høyt både langs påvirknings- og risikoaksen. Som for infeksjoner knyttet til oppdrett, er plasseringen langs påvirkningsaksen i høy grad et resultat av at faktoren kan virke i mange bestander over store deler av landet, mens effekten på bestandene er moderat. Ulike tiltak har blitt pålagt og gjennomført, men det har i liten eller ingen grad vært undersøkt om tiltakene har hatt ønsket effekt. Få effektive tiltak og et klimascenario som tilsier økte sommertemperaturer i mange norske vassdrag, medfører at faktoren er plassert relativt høyt langs risikoaksen. Kunnskapen er dårlig fordi det brukes lite ressurser på å beskrive og overvåke helse hos vill laksefisk. Helseovervåkingsprogrammet for vill laksefisk har begrenset omfang og dekker kun noen få infeksjoner som forårsaker sykdom hos oppdrettslaks. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

I 2020 er det i likhet med 2019 registrert syk fisk i Enningdalselva (omtalt av vitenskapsrådet i kapittel 9.4 i VRL 2019). Fisk som er rammet har ulike grader av blødninger og sår i hud, fra et lett utslett til alvorlig sår med utseende som brannsåret eller etseskader. Sykdom med tilsvarende utseende og opptreden er påvist hos laks i andre nordeuropeiske land, og i samarbeidet mellom landene brukes betegnelsen red skin disease om sykdommen. Til tross for betydelig innsats er årsaken ikke avdekt. Så langt er det imidlertid ingenting som tyder på at sykdommen primært skyldes kjente infeksjonssykdommer.

#### **7.1.12 Rømt oppdrettslaks**

Rømt oppdrettslaks har påvirkning gjennom genetiske endringer av bestandene, som vektorer for infeksjoner, og de bidrar til økt smittepress for lakselus, og økologiske effekter gjennom konkurranse (kapittel 5, VRL 2009). Her vurderes økologiske og genetiske effekter. Faktoren ligger høyt både langs påvirkningsaksen og risikoaksen. Faktoren rammer nasjonalt. Det foreligger omfattende dokumentasjon for at innkrysning av rømt laks skjer i mange bestander, og i alle regioner av landet (VRL 2016b, Karlsson mfl. 2016, Diserud mfl. 2017, Diserud mfl. 2019). I den siste rapporten med estimater av innkrysning i 225 laksebestander ble det vist innblanding i minst 150 bestander, og over en tredjedel (37 %) av bestandene ble klassifisert til å ha svært dårlig eller dårlig kvalitet ut fra genetisk integritet (Diserud mfl. 2019). For 13 av bestandene ble klassifiseringen endret i forhold til tidligere klassifisering, som følge av nye data. Ti av bestandene ble plassert i en dårligere tilstandsklasse, og tre bestander i en bedre. Det er en positiv sammenheng mellom estimert innslag av rømt oppdrettslaks over tid og graden av innkrysning (Glover mfl. 2013, Karlsson mfl. 2016, Svåsand mfl. 2017). Det er også en sammenheng mellom grad av tidligere påvist innkrysning i et vassdrag og ny oppgang av rømt oppdrettslaks i påfølgende år. Det vi si at de elvene som allerede er genetisk påvirket, også er mer utsatt for videre påvirkning (Grefsrud mfl. 2019, Glover mfl. 2020). Kunnskap om hvilke forhold som påvirker graden av innkrysning av rømt

oppdrettslaks i bestandene er fortsatt begrenset, men flere prosjekter vil i de kommende årene bidra til økt kunnskap. Bolstad mfl. (2017) viste hvordan innkrysning av rømt oppdrettslaks fører til endringer i alder og størrelse ved kjønnsmodning. Dermed er det for første gang dokumentert at innkrysning fører til livshistorieendringer i ville laksebestander. At slike endringer kan skje bekreftes av Skaala mfl. (2019). De oppsummerte mange års undersøkelser av avkom av villaks, oppdrettslaks og hybrider i en elv i Hardanger, og viste effekter både på smoltproduksjon og endringer i livshistorietrekk (Skaala mfl. 2019).

I 2019 ble innslaget av rømt laks vurdert til å være over 10 % i prøver fra 20 av 200 vurderte vassdrag (Anon. 2019). Ti prosent er den grensen forskriften om fellesansvar for utfisking av rømt oppdrettsfisk setter for når avbøtende tiltak skal planlegges. Antall vassdrag med høyt innslag av rømt oppdrettslaks i 2019 var større enn i 2017 og 2018. Innslaget av rømt oppdrettslaks i bestandene om høsten viser en svak, men signifikant, nedgang over perioden 2006-2019. Samlet sett tilsier foreliggende undersøkelser og ny kunnskap at antall kritisk truede eller tapte bestander er på nivå 4 (> 20 bestander, **tabell 7.1**). Denne vurderingen samsvarer med Havforskningsinstituttets siste risikovurdering (Grefsrud mfl. 2019), som vurderte at det er høy risiko for ytterligere genetisk påvirkning på ville laksebestander i sju av de 13 produksjonsområdene som norskekysten er delt inn i, mens det vurderes at risikoen er lav i kun tre områder.

Oppdrettsnæringen har de siste årene gjennomført omfattende tiltak som har redusert andelen laks som rømmer. Dette har redusert gjennomsnittlig andel rømt laks i prøver fra laksebestandene om høsten fra rundt 20 % til godt under 10 %. Økning i produksjonen av oppdrettslaks medfører imidlertid at antallet laks som rømmer fortsatt er høyt i enkelte år, selv om en mindre andel av laksen rømmer. De siste årene har det vært en synkende andel rømt oppdrettslaks i elvene om høsten, men likevel er det fortsatt høye andeler av rømt oppdrettslaks i en del gytebestander. Gjennomsnittlig andel rømt oppdrettslaks i prøver fra laks samlet inn om høsten var litt høyere i 2019 enn i 2018. I samme periode var produksjonen relativt stabil. Andelen rømt oppdrettslaks i prøver fra sportsfisket om sommeren har også vært lav og synkende de siste årene, og var under 5 % i 2015 og 2016, og under 3% i 2017, 2018 og 2019. Det er imidlertid usikkert hvordan antallet rømt oppdrettslaks i elvene har utviklet seg, fordi andelen rømt oppdrettslaks også varierer med innsiget av villaks. Nivåene av rømt oppdrettslaks er fortsatt over bærekraftig nivå i enkelte vassdrag, både ifølge kvalitetsnorm for laks og Havforskningsinstituttets risikovurdering (VRL 2017a, Grefsrud mfl. 2019). Det er fare for at problemet vil opprettholdes, og fordi effekten på bestandene er kumulative (McGinnity mfl. 2003, Fraser mfl. 2010a,b, Glover mfl. 2017, Glover mfl. 2020), er det sannsynlig at effekten på villaksproduksjonen fortsatt vil øke og at ytterligere bestander kan bli kritisk truet eller gå tapt.

Framtidig risiko for rømminger kan reduseres på grunn av strengere krav til merder og oppankring. Tiltak og reguleringer er under utvikling, og vurdering av årsaker til rømmingsepisoder har medført strengere kontroll og oppfølging av forskriftens bestemmelser, med blant annet teknisk inspeksjon av anleggene utført av uavhengige aktører. Økt bruk av steril laks, tettere oppfølging av tekniske krav til anlegg, og utvikling av lukkede anlegg innebærer en økt satsing på forebyggende tiltak mot rømming og genetisk påvirkning på villaks. I 2017 la Nærings- og fiskeridepartementet fram sin strategi mot rømming fra akvakultur. Der legges det vekt på utvikling av bedre kunnskap i oppdrettsnæringen, erfaringsutveksling, utvikling av sterk sikkerhetskultur og sikkerhetsregelverk, samt etablering av profesjonell beredskap. Strategien er relativt lite konkret med hensyn på direkte tiltak, men kan bidra til økt risikoforståelse og bedret sikkerhetskultur.

Risiko for smoltrømminger kan reduseres ved at smolt settes ut som større fisk. Vi anser at det foreløpig ikke foreligger god nok dokumentasjon på at bruk av større smolt vil redusere smoltrømminger og at påvirkningen blir redusert. Det er fortsatt en begrenset del av smolten som produseres opp til størrelser over 250 gram før de settes ut. Kravene til maskevidder i merdene sammenlignet med smoltens størrelse har også blitt presisert og kan bidra til å redusere rømminger.

Et program for utfisking av rømt oppdrettslaks ble startet i elvene i 2016 i regi av oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks (OURO<sup>12</sup>). Gjennom dette ble det gjennomført utfisking av rømt oppdrettslaks i 37 vassdrag høsten 2016, i 52 vassdrag i 2017, 63 vassdrag i 2018 og 37 vassdrag i 2019. Med de metoder som foreligger per i dag (Næsje mfl. 2013) vil trolig utfisking gi best effekt i mindre vassdrag, og det kan være vanskeligere i store vassdrag (Næsje mfl. 2015).

Som beskrevet over er det flere tiltak som over tid kan bidra til å redusere rømminger eller skader fra disse, men mange tiltak omfatter foreløpig en begrenset del av oppdrettsindustrien (steril fisk, stor smolt, lukkede anlegg), og det er klare ambisjoner om betydelig vekst i produksjonen (St. Meld. 16 2014-2015). Vitenskapsrådet vurderer at det ikke er grunnlag for en nedjustering av verdien for risiko for ytterligere produksjonstap hos villaks på grunn av effekter av rømt oppdrettslaks. Vi vurderer også at risiko for at ytterligere bestander blir kritisk truet eller tapt er uendret fra forrige vurdering. Selv om vi har sett en fallende trend i andelen rømt oppdrettslaks i vassdragene de siste årene, samt økt innsats i uttak av rømt laks og bedre kunnskap om forekomsten av rømt laks i vassdragene, noe som gir bedre grunnlag for å målrette tiltakene, så har en del vassdrag fortsatt for høyt innslag av rømt oppdrettslaks. Vi ser også at det rapporterte antallet rømte oppdrettslaks økte i 2019, for andre år på rad, fra lave rømmingstall i 2017.

Kunnskapsnivået om rømt oppdrettslaks har økt betydelig de siste årene, både gjennom økt overvåkning i vassdragene og forskning, som har bidratt til å kartlegge effektene på ville laksebestander. Selv om det foreligger et betydelig økt datagrunnlag om graden av innkrysning i ville bestander, samt dokumentasjon av livshistorieendringer, vurderes kunnskapen om trusselen og dens langsiktige effekt fortsatt som moderat. Vi har kategorisert usikkerheten om framtidig effekt som moderat. Framtidig utvikling er vurdert ved modeller basert på studier av mekanismer og ekstrapolering fra forsøk over få generasjoner (Diserud mfl. 2012, 2013, Castellani mfl. 2018). Dokumenterte genetiske endringer i ville bestander som over tid har hatt høye innslag av rømt oppdrettslaks (Glover mfl. 2012, 2013, 2017a, Karlsson mfl. 2016, Diserud mfl. 2017, Diserud mfl. 2019), gir støtte til de modellbaserte forutsigelsene av utviklingen, selv om det kan være stor og foreløpig uforklart variasjon i effekt mellom bestander. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.13 Menneskepåvirket predasjon

Predasjon fra fugl, pattedyr og annen fisk er i utgangspunktet dødelighetsfaktorer som er en naturlig del av laksens liv. Predasjonstrykk kan imidlertid påvirkes av menneskelig aktivitet, for eksempel hvis aktiviteten endrer (1) forekomsten av predatorer, 2) forekomsten av alternative byttedyr, eller (3) tilgangen predatorerne har til vassdraget. Eksempler på førstnevnte kan være regulering av fiske og jakt på predatorer, eller introduksjon og spredning av fremmede predatorarter. En indirekte effekt som endrer predasjon kan være fiskeri (eller andre påvirkninger) som endrer forekomst og mengde av alternative byttedyr. Et eksempel på en aktivitet som endrer predatorernes tilgang til vassdrag kan være redusert isdekke om vinteren etter vassdragsreguleringer. Predasjon som påvirkningsfaktor ble sist gjennomgått i VRL (2010), hvor det framgår at kunnskapsnivået om denne faktoren er noe begrenset. I tiden etter 2010 har det imidlertid kommet flere nye studier knyttet til effekter av predasjon, og vitenskapsrådet vil derfor komme med en oppdatert gjennomgang av predasjon i en egen rapport senere i 2020. Basert på dagens kunnskap er usikkerheten om framtidig utvikling stadig vurdert som moderat, og vi plasserer predasjon midt på påvirkningsaksen og lavt på risikoaksen. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

---

<sup>12</sup> [www.utfisking.no](http://www.utfisking.no)

### 7.1.14 Klimaendringer

Endringer i klima er forårsaket av både naturlige svingninger og menneskeskapt påvirkning, men vi er nå inne i en periode der utslipp av klimagasser har større betydning for klimaet enn naturlig variasjon. For fremtidige klima opererer man med RCP (Representative Concentration Pathways) scenarier (IPCC 2014), som angir mulig fremtidig utvikling av klimagasser. For få år siden betraktet man RCP 4.5 som det mest realistiske scenariet, men nå er RCP 8.5 antatt fremtidig utvikling (ICES 2017). Dette betyr at effekten av menneskelig aktivitet blir større enn tidligere antatt. I hvilken grad klimaendringer påvirker laks ble gjennomgått i en temarapport fra vitenskapsrådet i 2011 (VRL 2011b). Fordi klimaendringer kan påvirke svært mange og ulike forhold i vassdragene (vannføring, vanntemperatur, vannkjemi) og kan gi storskala endringer i havøkosystemene, er det vanskelig å plassere denne faktoren langs de to aksene. Temperaturpåvirkede infeksjoner er allerede vurdert under “Andre infeksjoner påvirket av menneskelig aktivitet”. Det foregår omfattende forskning på temaet laks og klima, og det kommet stadig flere studier som knytter bestandsendringer til klimaindeksler eller endringer (f. eks. Otero mfl. 2012, Russel mfl. 2012, Friedland mfl. 2013, Mills mfl. 2013, Armstrong mfl. 2018; Nicola mfl. 2018). Det har også kommet noen nye studier som peker på at endringer i vannføringsregime i elvene, særlig forekomsten av klimadrevne lavvannsperioder, kan gi redusert lakseproduksjon (Parry mfl. 2018, Sundt-Hansen mfl. 2018 og Mantua mfl. 2010 for Stillehavslaks). Tørken sommeren 2018 som rammet mange vassdrag i Sør-Norge kan være et eksempel på en slik utvikling.

Det er betydelig usikkerhet om den framtidige utviklingen, spesielt for den enkelte bestand. Det er fortsatt også usikkerhet knyttet til hvor og når laks fra ulike vassdrag oppholder seg i ulike havområder, men pågående studier vil gi økt kunnskap. Klimaendringer plasserer seg relativt lavt både langs risiko- og påvirkningsaksen, men kan flytte seg oppover risikoaksen om sammenhengene mellom særlig havklima og laksens vekst og overlevelse blir bedre dokumentert. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019. Vitenskapsrådet arbeider med en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for effekter av klimaendringer, og det er mulig at dette vil endre vurderingen av denne trusselen ved neste vurdering.

### 7.1.15 Fysiske inngrep

Fysiske inngrep inkluderer endringer laksens i leveområder som følge av kanalisering, forbygning og terskelbygging med oppdemming. Bygging av dammer til vannkraft eller vanninntak behandles under henholdsvis regulering av vassdrag til kraftproduksjon og annen vannbruk. Faktoren ligger relativt høyt langs påvirkningsaksen, men lavt langs risikoaksen. Som oftest er fysiske inngrep i vassdrag, og særlig kanalisering, terskler og tørrlegging av sideløp, negativt for lakseproduksjon. Det er først og fremst omfanget av slike tiltak som trekker opp på påvirkningsaksen. Svært mange av bestandene over hele landet er rammet, mens innførte restriksjoner på slike tiltak gjennom vannressursloven og pågående restaurering trekker faktoren nedover risikoaksen. Det har i de senere år blitt gjennomført betydelige restaureringstiltak i vassdrag som Mandalselva, Nidelva, Aurlandselva og Ekso. På den annen side har skadeflommer i de senere år medført at det gjennomføres betydelige flomverntiltak i flere vassdrag. Dersom det ikke tas spesielle hensyn kan slike tiltak gi dårligere leveområder for laksefisk. Det finnes god kunnskap om hvordan flomverntiltak kan gjennomføres uten å gi redusert fiskeproduksjon (Pulg mfl. 2018), men denne brukes ikke alltid. I 2020 kom det en søknad til Fylkesmannen i Finnmark fra Kystverket om mudring og dumping for å bedre farleden inn mot havn ved munningen av Tana. Munningsområdet er et nøkkelområde for tidlig overlevelse for laksesmolt fra Tanavassdraget. Kunnskapen om effekten av mange av de fysiske inngrepene er god, og usikkerheten om framtidig utvikling er liten. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

### 7.1.16 Pukkellaks

Forekomst av pukkellaks har lenge vært kjent i enkelte elver i Finnmark. Pukkellaksinvasjonen i mer enn 260 norske elver i 2017 og i 160 elver i 2019 (Berntsen mfl. 2020) viser at forekomsten av pukkellaks er i betydelig økning. I 2017 ble det registrert fanget 6 600 pukkellaks i sjø og elver i Norge, og i 2019 ble 20 000 pukkellaks registrert fanget. Tallene kan ikke direkte sammenlignes mellom de to årene, fordi pukkellaks først i 2019 var inkludert i offisiell fangststatistikk. Området med store antall pukkellaks i mange elver utvidet seg fra Øst-Finnmark i 2017, til å omfatte hele Finnmark og deler av Troms i 2019. Samtidig var det færre pukkellaks i elver i Sør-Norge i 2019 enn i 2017, men likevel flere enn noen gang før 2017. Pukkellaks har vanligvis en streng to-årig livssyklus, og forekommer i norske elver hovedsakelig i oddetallsår (Berntsen mfl. 2020). I partallsår, som i 2018 og 2016, var det få pukkellaks i norske elver (VRL 2019).

Pukkellaksen er en fremmed fisk som kommer fra Stillehavet. De er satt ut i elver rundt Kvitsjøområdet i Russland, og har deretter spredt seg (VRL 2018b, Mo mfl. 2018, Sandlund mfl. 2018). Pukkellaksen er ført opp på Artsdatabankens fremmedartliste fordi det er en art som kan etablere seg i elvene og gjøre skade på laks, sjøørret og sjørøye. De kan være svært tallrike. For eksempel ble det fisket ut over 1000 pukkellaks i Vesterelva i Finnmark i 2017. Det ble også fisket ut over 1000 pukkellaks i noen små elver i Finnmark i 2019 (Berntsen mfl. 2020). De kan være aggressive, og selv om de gyter før laks og sjøørret kan de forstyrre andre fisk i opptakten til gytetida. Pukkellaks i store mengder kan også forstyrre og redusere verdien av laksefiske og annet fiske. All pukkellaks dør etter gyting og råtner i elvene utover høsten. Litt ekstra næringsstoff kan øke produksjonen av laksefisk, men i store mengder kan det medføre uforutsigbare endringer av hele elveøkosystemet. Det er lite kjent hvilke sykdommer pukkellaks kan bidra til å spre, men det er en fare for at nye arter har med seg sykdomsorganismer. Pukkellaksungene er kjent for å gå raskt ut i sjøen etter klekking, og vil i så fall i liten grad konkurrere med ungfisk av andre laksefisk. Pukkellaksunger har imidlertid blitt funnet med mat i magen i norske elver. Russiske forskere finner også at ungene kan spise noen uker før de går ut i sjøen. I så fall kan de konkurrere med unger av andre laksefisk i noen uker, og det kan ha negative effekter på bestandene.

Først satte russerne ut pukkellaks med opphav langt sør i Stillehavet. Noen av disse ble også fanget i Norge på 1960-tallet. Kanskje var de ikke tilpasset klimaet i nord for de etablerte seg ikke i særlig grad i elvene, og da utsettingene sluttet i 1978 forsvant de. Senere satte russerne ut pukkellaks med opphav lengre nord i Stillehavet. Disse etablert seg i elver rundt Kvitsjøen og på nordlige Kolahalvøya, og forekommer nå regelmessig i Finnmark. Det ble registrert gyting i 20 elver i Finnmark i 2017. I samtlige av disse ble det våren 2018 funnet presmolt eller smolt fra gytingen, som viser vellykket gyting med god overlevelse av yngel gjennom vinteren (Muladal 2018). Etter at utsettingene sluttet i 2000, har fangstene av pukkellaks nordvest i Russland økt. Etter 2000 er det i gjennomsnitt fanget dobbelt så mye pukkellaks per år som i årene før. I 2017 var fangsten av pukkellaks åtte ganger større enn fangsten av laks i dette området (ICES 2018).

Vitenskapskomiteen for mat og miljø har gjort en risikovurdering av spredning og etablering av pukkellaks (VKM mfl. 2020). De konkluderte med at påvirkningen av pukkellaks på biologisk mangfold og økosystemer i norske elver og langs kysten avhenger av antall pukkellaks. Noen få pukkellaks vil trolig ha liten betydning, mens tusenvis av gytefisk vil ha stor effekt på lokale laksefisk, vannkvalitet og biologisk mangfold. De påpekte at etablering av pukkellaks i elver over større områder av Norge øker sjansen sannsynligheten for regelmessige, tallrike invasjoner i norske elver. De fant også at økende havtemperatur og reduksjonen i isdekket i Barents- og Nordishavet de siste 20 årene kan være gunstig for pukkellaks og være en årsak til det økende antallet i norske og russiske elver. Utviklingen med varmere havvann og redusert isdekke i havet kan være til fordel for pukkellaksens overlevelse i sjøen også i årene framover.

Kunnskapen om effekten av pukkellaks er dårlig og det er usikkert i hvor stor grad pukkellaks gir negative effekter på norske laksefisk (Gjelland & Sandlund 2012, Jensen mfl. 2013, VKM mfl. 2020). At pukkellaks ble inkludert i offisiell fangststatistikk fra 2019 vil bidra til økt kunnskap. For å bedre kunne overvåke utviklingen i årene som kommer, er det imidlertid behov



for å forbedre fangststatistikken ved å skille mellom hva som fanges ved ordinært fiske, og hva som fanges ved ekstraordinært uttak gjennom tiltak i elvene. I noen elver har det blitt gjort uttak av et stort antall pukkellaks ved rettet fiske som tiltak. Svar på våre spørreskjema til fylkesmennene (**vedlegg 1**) viser at det i 2019 varierte mellom elver om fisken som ble tatt ut ved slike tiltak var inkludert i fangststatistikken eller ikke. Både pukkellaks fanget ved ordinært fiske og ved ekstraordinære tiltak bør registreres i fangststatistikken, men hver for seg, så det kan skilles mellom dem. Vi vurderer den typiske effekten av pukkellaks på produksjonen av laks til lav (< 10 %), men understreker at dette er en faktor vi har liten kunnskap om på grunn av lite forskning og overvåking. Med de store mengdene pukkellaks som er registrert i enkelte elver i Finnmark, så kan dette være en undervurdering. Den samlede effekten på produksjon i trusselvurderingen blir relativt høy, fordi gytemoden pukkellaks har blitt påvist i et stort antall elver langs hele norskekysten i 2017 og 2019, og det er gjort relativt få tiltak, selv om det lokalt ble gjort en stor innsats med uttak av pukkellaks i enkelte elver. Det finnes i tillegg lite kunnskap om effekten av de ulike tiltakene. Risiko for ytterligere skade knyttet til pukkellaks er moderat ut fra mangel på planer for omfattende tiltak, moderat risiko for ytterligere produksjonstap av laks, og lav risiko for at laksebestander skal bli truet eller tapt. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

#### 7.1.17 Andre fremmede arter enn pukkellaks

Fremmede arter blir og har blitt introdusert utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Dersom disse artene etablerer levedyktige bestander kan de ha en rekke effekter på de opprinnelige artene i området. De fremmede artene kan ha blitt flyttet til nye områder ved hjelp av mennesker (primær introduksjon), eller de har spredt seg videre fra en primær introduksjon ved egen hjelp (sekundær introduksjon). Fremmede fiskearter som kan påvirke laksebestander er blant annet regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*), pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*), ørekyt (*Phoxinus phoxinus*), sandkryper (*Gobio gobio*), gjedde (*Esox lucius*), sørv (*Scardinius erythrophthalmus*), suter (*Tinca tinca*) og hvitfinnet ferskvannsulke (*Cottus gobio*). Kunnskapen om effekten av disse artene på laks er relativt dårlig, og det finnes ingen full oversikt over spredningen og forekomsten i laksevassdrag. Gjerdde ser ut til å være i aktiv spredning i mange områder<sup>13</sup>, og kan dersom den etablerer seg i laksevassdrag påvirke laksebestandene ved å spise smolt og yngre livsstadier. Mange karpefisk kan spise yngel, opptre som næringskonkurrenter og bidra til en eutrofiering og medfølgende endring av vannkvalitet. Blant annet sørv er i aktiv spredning i mange områder, spesielt langs Skagerakkysten, og kan tenkes å etablere bestander i laksevassdrag<sup>11</sup>. Spredningen skyldes mest sannsynlig bruk av sørv som levende agn. Hvitfinnet ferskvannsulke ble i 2014 for første gang oppdaget øverst i Namsenvassdraget (Heggberget mfl. 2015). Det er uklart om den har spredd seg dit ved egen hjelp, eller om spredningen skyldes menneskelig aktivitet. Klimaendringer kan føre til økt sekundær spredning av enkelte arter.

Rømmingsstatistikken for regnbueørret<sup>14</sup> viser stor variasjon fra år til år i antall rømte regnbueørret, og har de siste ti årene variert fra 133 000 regnbueørret i 2012 til 200 regnbueørret i 2013. I gjennomsnitt ble i underkant av 40 000 regnbueørret rapportert rømt per år i perioden 2009-2019. I 2019 inngikk regnbueørret for første gang i offisiell fangststatistikk. I elvene ble det rapportert fanget 103 regnbueørret<sup>15</sup>. Regnbueørret ble fanget i elver fra Vestfold i Sør til Finnmark i nord. Flest ble fanget i Vestland (32 fisk), Nordland (25 fisk) og Troms (11 fisk). I sjølaksefisket ble det rapportert fanget 31 regnbueørret. Disse ble fanget fra Agder til Finnmark, og de fleste ble fanget i Finnmark (20 fisk). Ved et vedvarende høyt antall rømte fisk er det økende fare for at regnbueørret etablerer seg i norske vassdrag (VRL 2011b). Om regnbueørret etablerer seg i norske

<sup>13</sup> [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

<sup>14</sup> [www.fiskeridirektoratet.no](http://www.fiskeridirektoratet.no)

<sup>15</sup> [www.ssb.no](http://www.ssb.no)

vassdrag kan det få betydelige negative konsekvenser for opprinnelig fauna, og særlig for sjøvandrende laksefisk, som regnbueørret vil konkurrere med (VRL 2011b). I tillegg kan rømt regnbueørret være et reservoar for lakselus og en mulig smittekilde for sykdom.

Pukkellaks var tidligere inkludert i vurderingen av fremmede arter. På grunn av den store invasjonen i 2017 og 2019 blir pukkellaks nå vurdert som en egen påvirkningsfaktor. Påvirkningsfaktoren fremmede arter ligger relativt lavt langs begge aksene. Der effekten på produksjon er anslått har den vært relativt lav. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

#### 7.1.18 Miljøforhold i havet

Det er liten tvil om at forhold i havet har bidratt til redusert overlevelse og redusert innsig av smålaks til Norge i de senere år. Denne faktoren er imidlertid ikke vurdert som egen menneskeskapt trusselfaktor. Det er flere årsaker til dette. De siste tiårene har havområdene i nordøst-Atlanteren blitt gradvis varmere (Dye mfl. 2013). Det finnes dokumentasjon på at endringer i vanntemperatur i havområdene der laksen beiter har påvirket fiskens vekst og overlevelse (VRL 2011b). Det er sannsynlig at disse endringene kan knyttes opp mot klimaendringer, og behandles under klima som trussel. Det er også funnet støtte for at beiteforholdene i havet kan påvirke laksens vekst og overlevelse (VRL 2011b). Foreløpig er det ikke publisert studier som belyser hvordan bestandene av andre pelagiske arter som er potensielle næringskonkurrenter til laksen, og forvaltningen av disse, innvirker på laksens vekst og overlevelse i havet (kapittel 7 i VRL 2017b, samt vurdering av bruk av havøkosystemperspektiv i forvaltningen i VRL 2014). De nærmeste havområdene for norsk laks er Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Mengde og utbredelse av fisk og plankton i disse økosystemene varierer både på kort og lang sikt. I løpet av noen tiår er det observert tegn på lavere produktivitet i Nordsjøen (Clausen mfl. 2017), mens Barentshavet har hatt endringer i både fiskesamfunn og utbredelse av arter (Fossheim mfl. 2015). I Barentshavet har loddebestanden vært redusert, og i løpet av de siste 5 årene har det kun vært et kommersielt fiske i 2018. Også loddebestanden som beiter ved Island og Grønland har vært lav de siste årene, med et stopp i fiske også her de siste to årene. Lodde er antageligvis et viktig byttedyr for laks som har vært minst én vinter i sjøen.

I perioden 1995 til 2009 ble det observert en nedgang i mengden av dyreplankton i Norskehavet, da nivået var på ca. 40 % av langtidsgjennomsnittet for dataserien. Siden da har planktonmengden økt og har de siste årene ligget rundt langtidsgjennomsnittet. Store mengder tobislarver langs Vestlandskysten våren 2019 kan ha gitt gode beiteforhold for utvandrende post-smolt dette året. Havforsuring som følge av økt utslipp av menneskeskapt CO<sub>2</sub> kan ha negativ innvirkning på marine organismer. Det er ikke funnet direkte økologiske effekter som følge av havforsuring i norske havområder, men det er heller ikke foretatt systematisk overvåking av mulige biologiske effekter i norske havområder fram til i dag (Arneberg & Jelmert 2017). Det finnes undersøkelser som viser negative effekter av fremtidig forsuring, men nyere forskning tyder også på at mange arter og funksjonelle grupper har betydelig større evne til å tilpasse seg forsuringen enn tidligere antatt (se oversikt i Browman 2016). Forsuring kan potensielt påvirke laks i havet via påvirkning på laksens byttedyr (Mathis mfl. 2015) eller laksens atferd (Williams mfl. 2019). Havets innebygde bufferkapasitet mot endringer i pH gjør at havforsuring ikke antas å påvirke laks før tidligst om noen tiår. Vurderingen i 2020 er den samme som i 2019.

## 7.2 Samlet vurdering

Rømt oppdrettslaks og lakselus er ut fra vurderingen de største truslene mot norsk laks (**figur 7.1** og **7.2**). Både rømt oppdrettslaks og lakselus har en stor negativ påvirkning på bestandene, og lakselus har den største risikoen for ytterligere skade. Både rømt oppdrettslaks og lakselus framstår som ikke-stabiliserte bestandstrusler, med høy plassering både langs påvirkningsaksen og risikoaksen. Rømt oppdrettslaks er en direkte trussel mot bestandenes genetiske integritet, og bidrar til redusert villaksproduksjon. Lakselus er vurdert som en større trussel nå enn ved tidligere vurderinger. Lakselus vil bare under høye infeksjonstrykk over flere år være en bestandstrussel alene, men i samspill med andre trusler, og spesielt rømt oppdrettslaks, kan lakselus true bestander. Antallet laksebestander som vurderes som kritisk truet på grunn av lakselus har økt, ut fra kronisk høy dødelighet på grunn av lakselus i noen bestander over mange år, samtidig som en del gytebestander i disse områdene er svært fåtallige. Flere faktorer påvirker disse bestandene, men det er sannsynlig at lakselus er hovedårsaken til at disse bestandene ikke kommer opp på et nivå der gytebestandsmål og normalt høstbart overskudd kan oppnås, selv etter mange år uten fangst. Risiko for at flere bestander blir kritisk truet eller tapt på grunn av lakselus er økt og vurderes nå som høy, på grunn av manglende tiltak, og en forverret situasjon i flere områder nord i Vestland og i Møre og Romsdal. På bakgrunn av de høye beregnede dødelighetene på grunn av lakselus i store deler av landet, så vurderer vi også typisk effekt på produksjon som høyere enn før.

Infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett er også en betydelig bestandstrussel, med en høy plassering langs påvirkningsaksen og relativt høy risiko for ytterligere skade. Kunnskap om effekten er imidlertid dårlig og usikkerheten om framtidig utvikling stor. Det er behov for mer kunnskap om slike infeksjoner. Manglende kunnskap kan medføre at infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett er en trussel som undervurderes.

De andre store truslene mot laks er vannkraftregulering, andre fysiske inngrep, sur nedbør og pukkellaks. Disse har lavere risiko for ytterligere framtidig redusert produksjon og tap av bestander enn de tre faktorene knyttet til fiskeoppdrett. Vannkraftreguleringer og andre fysiske inngrep er trusler mot laks, men det ikke er stor fare for forverring av situasjonen. Det er imidlertid mulig å gjennomføre mange flere tiltak for å redusere effekten av dem. Når det gjelder pukkellaks så er kunnskapen om effekten dårlig og usikkerheten om framtidig utvikling stor, samtidig som det gjennomføres lite tiltak. Sur nedbør har på grunn av omfattende kalkingstiltak og reduserte utslipp liten risiko for ytterligere framtidig skade.

Parasitten *G. salaris* har vært en av de store truslene mot laks, men vurderes som en stadig mindre trussel, fordi vellykkede utryddelsesaksjoner har medført at det kan gjenoppbygges stedege bestander av laks i tidligere smittede vassdrag. Tiltakene har også begrenset risikoen for spredning til nye vassdrag. Nye tiltaksplaner er også under utarbeidelse.

Infeksjoner knyttet til annen menneskelig aktivitet enn fiskeoppdrett (uten *G. salaris*, siden denne vurderes for seg), samt klimaendring, ligger nærmest de ikke-stabiliserte bestandstruslene, og midt i diagrammet. Kunnskapen om begge disse faktorene er dårlig og usikkerheten om framtidig utvikling stor.

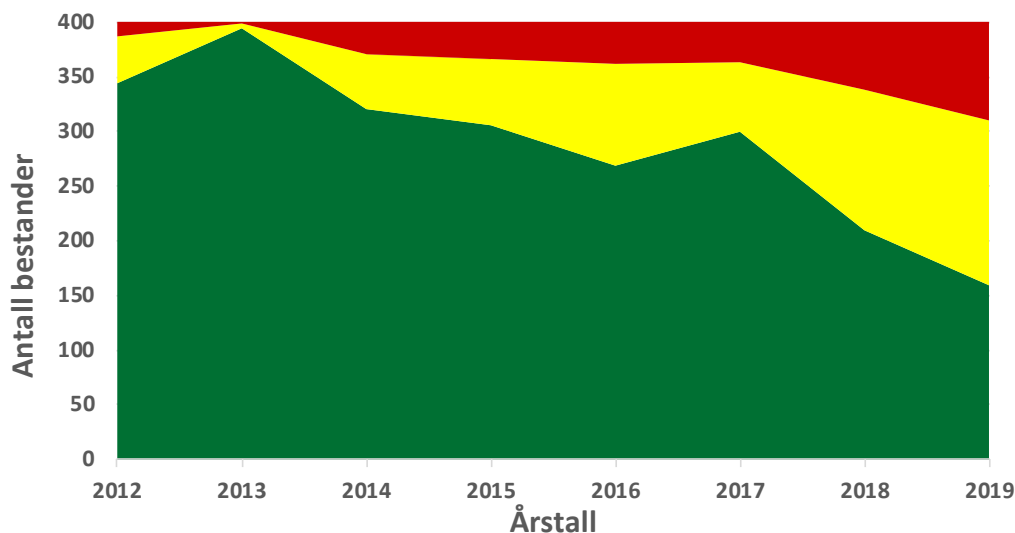
Overbeskatning var tidligere en større trussel mot laks (VRL 2011c), men vurderes nå generelt til å ha en liten påvirkning på laksebestandene. Årsaken er god effekt av betydelige fangstrestriksjoner. En rekke andre faktorer ligger ned mot venstre hjørne i diagrammet og framstår dels som stabiliserte påvirkninger (miljøgifter, landbruksforurensninger, predasjon og annen vannbruk) eller trusler som ennå ikke er spesielt aktive (fremmede arter) men som *kan* bevege seg opp og mot høyre i påvirkningsdiagrammet.



## 8 BESTANDSEFFEKTER AV LAKSELUS

Både Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet har utviklet modeller som beregner dødelighet for laksesmolt<sup>16</sup> som vandrer ut fra norske lakseelver (Kristoffersen mfl. 2018, Grefsrud mfl. 2018, Johnsen mfl. 2018, 2019). Vi har tidligere vist at det er klare sammenhenger mellom disse beregningene for smoltdødelighet og hvor mye laks som kommer tilbake til elvene etter sjøvandringen ett til tre år senere (VRL 2017b, 2019). Disse analysene viser at dødelighet på grunn av lakselus gir bestandseffekter i form av redusert innsig av laks, og at beregningene av smoltdødelighet i Havforskningsinstituttets og Veterinærinstituttets modeller gir realistiske resultat. Analysene av innsiget i 2018 (VRL 2019), da vi hadde tall fra begge modellene, viste at samsvaret mellom modellresultatene og tapet i innsig var best for Havforskningsinstituttet sin modell. Veterinærinstituttets modell så ut til å konsekvent underestimere effekten på innsiget, når deres mest sannsynlige beregning av smoltdødelighet ble lagt til grunn. Havforskningsinstituttets modell ga generelt god sammenheng mellom smoltdødelighet og redusert innsig, men effekten på innsiget var lavere enn forventet for bestandene som hadde de aller høyeste lusedødelighetene. Slik vi har forstått det har disse høyeste dødelighetsestimaterne blitt dempet i den reviderte utgaven av modellen (Johnsen mfl. 2019, 2020).

Beregnet smoltdødelighet på grunn av lakselus har økt fra 2012 og 2013 til 2019 (Johnsen mfl. 2018, 2019, **Figur 8.1**). I 2012 og 2013 var dødeligheten på grunn av lakselus mindre enn 10 % i de fleste bestandene (grønn farge i henhold til klassifiseringssystemet). Andelen bestander med mellom 10 og 30 % dødelighet (gult) og over 30 % dødelighet (rødt) har økt markant etter 2013 (Johnsen mfl. 2018). I 2019 hadde 60 % av bestandene beregnet dødelighet over 10 % på grunn av lakselus (gul eller rød farge). Mens bare noen få bestander hadde smoltdødelighet beregnet til å være over 30 % i 2013, økte dette antallet til 62 bestander i 2018 og 91 bestander i 2019 (Johnsen mfl. 2019). Det var samtidig en økning i antall bestander med en dødelighet beregnet til mellom 10 og 30 %, med 151 slike bestander i 2019.



**Figur 8.1.** Fordeling av 401 bestander med beregnet smoltdødelighet på over 30 % (rødt), fra 10 til 30 % (gult) og under 10 % (grønt) for årene 2012 til 2019. Antallet bestander i de ulike klassene er fra modellberegninger fra Havforskningsinstituttet og er talt opp fra tabeller i Johnsen mfl. (2018) for årene 2012-2017 og Johnsen mfl. (2019) for årene 2018-2019.

<sup>16</sup> Vi refererer for enkelthets skyld til *smoltdødelighet* her. Helt presist kalles laksunger som vandrer ut fra elva, og som er blanke og klare for å takle overgangen fra sjøvann til ferskvann, *smolt* så lenge de er i elva. I det de forlater elva og vandrer utover fjordene og de første månedene i havet kalles de *postsmolt*.

## 8.1 Analyser av effekt av lakselus – metoder

Her analyserer vi sammenhenger mellom beregnet smoltdødelighet og totalinnsiget av laks til elvene i 2018 og 2019. Vi brukte samme metoder som i tidligere analyser (VRL 2017b, 2019). I fjor analyserte vi innsiget i 2018 mot smoltdødelighet for årene 2016 og 2017 (VRL 2019). Fordi verdiene for smoltdødelighet ble avlest fra figurer, og fordi smoltmodellen til Havforskningsinstituttet nå er oppdatert (Johnsen mfl. 2019, 2020), har vi her gjort analysene for innsiget i 2018 på nytt. Vi har fått tilgang til foreløpige nye estimat på smoltdødelighet for alle bestandene fra forskerne på Havforskningsinstituttet (Johnsen mfl. 2020). Forskerne presiserer at de fortsatt arbeider med disse analysene og at resultatene er foreløpige. Vi har nå også inkludert estimatene for smoltåret 2015 i analysene, som påvirket innsiget av tresjøvinterlaks i 2018. Det er brukt estimater for smoltdødelighet fra Havforskningsinstituttet beregnet ut fra forventet utvandringstidspunkt av smolten i de ulike elvene og estimert toleranse for lakselusmitte (Johnsen mfl. 2019, 2020).

Vi brukte beregninger av høstingspotensiale og innsiget til hver bestand i prosent av gytebestandsmålet for 2018 og 2019 som responsvariabler i regresjonsanalyser. Høstingspotensialet er det høstbare overskuddet i prosent av normalt høstbart overskudd. Normalt overskudd er gitt med forskjellige verdier for tre regioner (**tabell 5.2**), for å ta hensyn til at laks fra ulike deler av landet har forskjellige beiteområder i havet og derfor kan ha forskjellig storskala overlevelse. Variasjon i høstingspotensialet mellom bestander kan derfor knyttes til lokale påvirkninger i vassdraget og i fjorden eller kysten utenfor. Fordi høstingspotensialet inngår i kvalitetsnormen kan analyser basert på denne responsvariabelen knyttes direkte til oppnåelse av normen. Høstingspotensialet er 0 dersom innsiget av hunner er mindre enn gytebestandsmålet, stiger ved økende innsig og er innenfor normalt på 90 % (i kvalitetsnormen), men kan nå flere hundre prosent ved store innsig. For den andre responsvariabelen, innsiget av hunner i prosent av gytebestandsmålet, må regionale forskjeller i overlevelse i havet inkluderes i regresjonsmodellen. Denne variabelen har imidlertid som fordel at dødelighet på grunn av lakselus enklere kan omregnes til redusert lakseinnsig. Innsiget i prosent av gytebestandsmålet kan ha verdier fra 0 til flere hundre prosent, og var maksimum i overkant av 400 % i vårt materiale.

Vassdrag der det settes ut smolt ble ikke inkludert fordi antallet eller kvaliteten på smolten kan variere mellom år og påvirke innsigets størrelse. I tillegg var det noen vassdrag der det ikke fantes data for innsig eller oppnåelse av gytebestandsmål for de aktuelle periodene. Tall for høstingspotensiale og innsig i prosent av gytebestandsmålet for 167 bestander spredt utover hele landet ble dermed inkludert i analysen.

Innsiget av laks i 2018 stammer i hovedsak fra gyting i årene 2011-2013, mens innsiget i 2019 stammer fra gyting i 2012-2014. Vi brukte gjennomsnittlig oppnåelse av gytebestandsmål for disse periodene som en forklaringsvariabel som skal representere rekrutteringen og smoltutvandringens relative størrelse for årene 2015-2017 og 2016-2018. Bestander som har nådd gytebestandsmålene kan antas å ha tilnærmet maksimal smoltproduksjon, mens bestander med for liten gytebestand kan ha redusert smoltproduksjon og dermed redusert innsig.

Vi beregnet dominerende sjøalder blant hunner i hver bestand ut fra størrelsesfordelingen og skjellprøver. Videre brukte vi beregnet luserelatert dødelighet fra ulike kombinasjoner av ett til tre år før innsigsåret til å representere smittepresset den innvandrende gytefisker i hver bestand hadde blitt utsatt for under utvandring (for eksempel ett år før innsigsåret for bestander dominert av ensjøvinterlaks, gjennomsnittet av ett og to år før for bestander med gjennomsnittlig sjøalder på 1,5 år osv.).

## 8.2 Analyser av effekt av lakselus - resultat

Oppnåelse av gytebestandsmålet hadde en positiv effekt, og modellert smoltdødelighet på grunn av lakselus en negativ effekt, på høstingspotensial både i 2018 og 2019 (**tabell 8.1**). De estimerte parameterne var like i de to årene, men stigningstallet for smoltdødelighet på grunn av lakselus var noe større i 2019 enn i 2018. Modellene forklarte henholdsvis 29 og 25 % av variasjonen i høstingspotensialet i de 167 bestandene.

Region bidro ikke signifikant i noen av årene i analysene med innsiget i prosent av gytebestandsmålet, og de endelige analysene ble derfor gjort uten region som faktor. På samme måte som for høstingspotensialet hadde oppnåelse av gytebestandsmålet en positiv effekt og modellert dødelighet på grunn av lakselus en negativ effekt på innsiget (**tabell 8.2**). Modellene forklarte henholdsvis 25 og 20 % av variasjonen i høstingspotensialet i de 167 bestandene.

**Tabell 8.1.** Forklaringsmodell for sammenhengen mellom høstingspotensialet i 167 laksebestander, oppnåelse av gytebestandsmål (GBM) og smoltdødelighet beregnet fra Havforskningsinstituttets modell (Johnsen mfl. 2019, 2020) for lakseinnsiget i 2018 og 2019.

Forklaringsvariabel	Estimert krysningspunkt eller stigningstall	Standardfeil (SE)	t-verdi	p-verdi
<b>2018</b>				
Krysningspunkt	-0,75	12,2	-0,06	
Oppnåelse av GBM	1,01	0,13	7,57	< 0,001
Smoltdødelighet	-0,62	0,15	-4,3	< 0,001
<b>2019</b>				
Krysningspunkt	-6,83	14,2	0,63	
Oppnåelse av GBM	0,94	0,15	6,11	< 0,001
Smoltdødelighet	-0,76	0,17	-4,51	< 0,001

**Tabell 8.2.** Forklaringsmodell for sammenhengen mellom innsiget av laks i prosent av gytebestandsmålet ( $\ln$  transformert) i 167 laksebestander, oppnåelse av gytebestandsmål (GBM) og smoltdødelighet beregnet fra Havforskningsinstituttets modell (Johnsen mfl. 2019, 2020).

Forklaringsvariabel	Estimert krysningspunkt eller stigningstall	Standardfeil (SE)	t-verdi	p-verdi
<b>2018</b>				
Krysningspunkt	4,02	0,24	-16,8	
Oppnåelse av GBM	0,020	0,003	7,3	< 0,001
Smoltdødelighet	-0,0074	0,003	-2,5	< 0,05
<b>2019</b>				
Krysningspunkt	3,95	0,30	13,3	
Oppnåelse av GBM	0,019	0,003	5,8	< 0,001
Smoltdødelighet	-0,011	0,004	-3,0	< 0,01

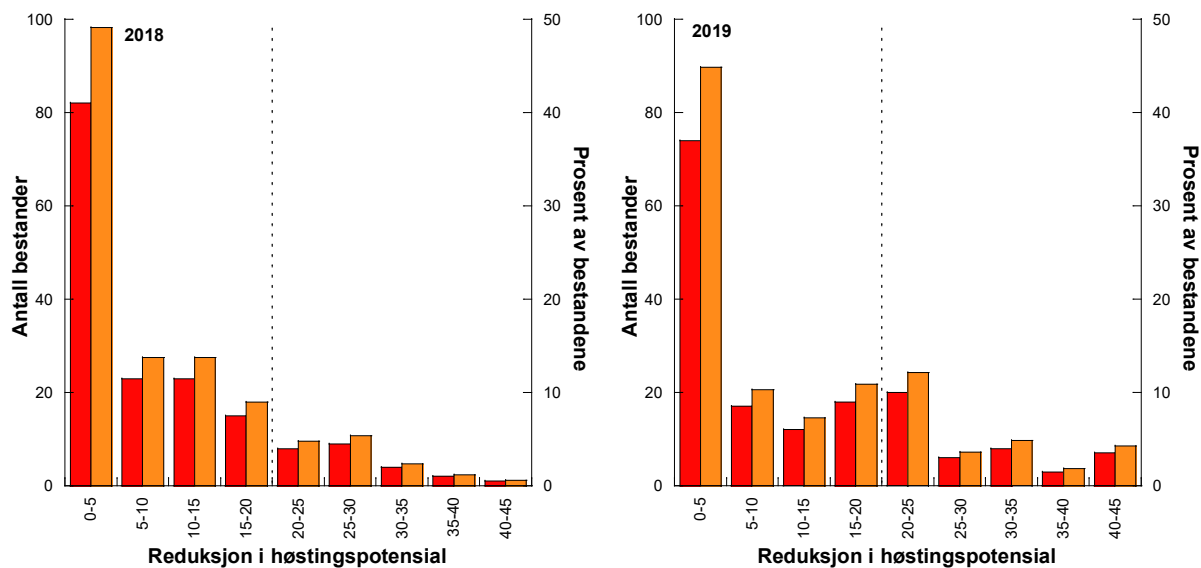
Vi har tidligere analysert effekten av ni andre påvirkningsfaktorer på høstingspotensiale og innsiget i prosent av gytebestandsmålet for perioden 2010-2014 (VRL 2017b). En lignende analyse for innsiget i 2018 og 2019 bekreftet at smoltdødelighet på grunn av lakselus, og i hvilken grad gytebestandsmålet var oppnådd i rekrutteringsårene, i stor grad påvirket innsiget ved at de var inkludert som sterke forklaringsvariabler i alle de beste modellene (for begge responsvariablene). Dette viser at analysene ikke er sensitive for korrelerte effekter fra andre påvirkningsfaktorer.

Hvor stor effekt lakselus har på høstingspotensiale og innsiget i prosent av gytebestandsmålet på bestandsnivå i 2018 og 2019 kan beregnes ut fra regresjonene. Dette gjøres ut fra forskjellen mellom null luserelatert smoltdødelighet og estimert smoltdødelighet fra Havforskningsinstituttets modell (**figur 8.2 og 8.3**). I 2018 var det 24 av 167 bestander (ca. 14 %) der lakselus bidro til å redusere høstingspotensialet med mer enn 20 prosentpoeng (**figur 8.2**). For disse bestandene kan lakselusrelatert dødelighet alene medføre brudd på kvalitetsnormens krav om et overskudd på minst 80 % av normalt overskudd. I 2019 ble antallet slike bestander nesten doblet, til 44 bestander (ca. 26 %), og det var også flere bestander der høstingspotensialet ble redusert med 15 til 20 prosentpoeng. De 24 vassdragene med størst effekt (over 20 prosentpoeng reduksjon) i 2018 lå i hovedsak i Ryfylke, og i midtre/indre deler Hardangerfjorden, Sognefjorden og Sunnmørsfjordene. De samme områdene hadde mange bestander med stor effekt også i 2019, men i tillegg var det slike bestander blant annet i indre deler av Nordhordland, Sunnfjord/Dalsfjord, Nordfjord og en bestand i indre Trondheimsfjorden (Verdalselva). Blant de 29 vurderte bestandene i Vestland fylke hadde 26 av bestandene (90 %) over 20 % reduksjon i 2019, og bare én bestand hadde under 10 % reduksjon. Også i Ryfylke (men nedenfor under) og på Sunnmøre var det en høy andel bestander med stor effekt i 2019.

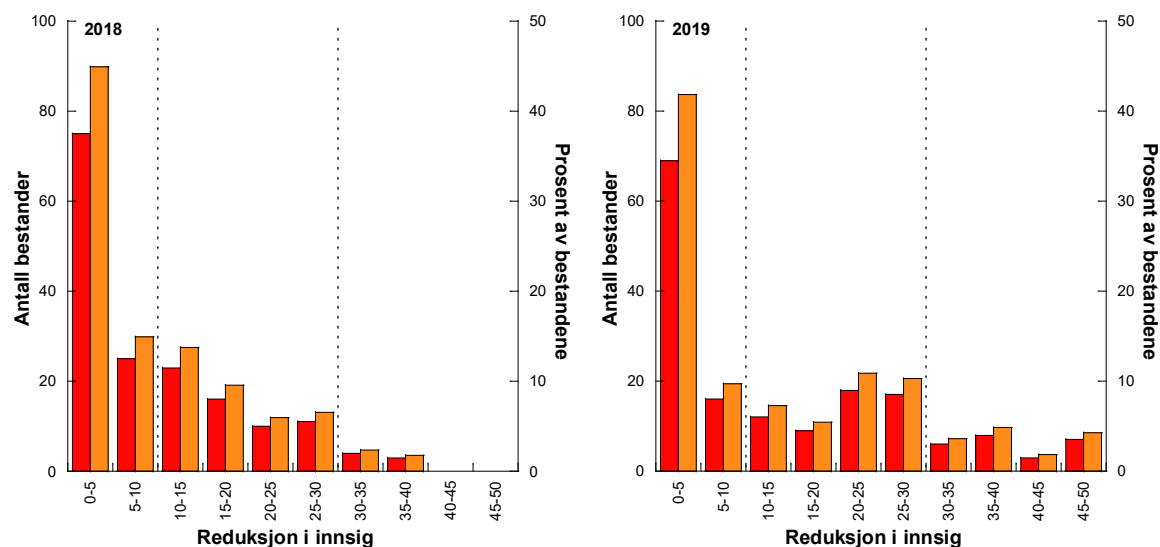
Ser vi på samme måte på effektstørrelsene for innsig i prosent av gytebestandsmålet og bruker grenseverdiene for lakselus som påvirkning i kvalitetsnormen, fant vi at mens det i 2018 var syv bestander med stor effekt av lakselus (over 30 %), så økte dette til 24 bestander i 2019 (**figur 8.3**). I 2019 var det også bestander som hadde opp mot av en halvering av innsig på grunn av lakselus (syv bestander med mellom 45 og 50 % reduksjon). Ser vi på den geografiske fordelingen var effektene av lakselus på innsiget i 2018 stor i bestander i midtre og indre del av Hardangerfjorden og Sognefjorden, og moderat stor (10-30 % reduksjon) i svært mange av bestandene fra Ryfylke i sør til og med Møre og Romsdal i nord (**figur 8.4**). Det var spredte vassdrag med moderat effekt videre nordover til Senja. I 2019 ble påvirkningen forsterket og økte i utbredelse, med stor effekt også i flere vassdrag i Ryfylke (men se nedenfor) og på Sunnmøre. I indre deler av Trondheimsfjorden økte effekten fra liten til moderat.

Beregningene av tap i innsig er basert på en regresjonsmodell (med moderat forklaringsgrad) som beregner tapet ut fra smoltdødelighet og oppnåelse av gytebestandsmål. Dette innebærer at estimatene er usikre for de enkelte bestandene. Vi har også beregnet innsiget av laks til de enkelte bestandene ut fra fangst, fangstandel eller gytetelling (se kapittel 5) og kan sammenligne med beregningene fra regresjonsmodellen. Blant de 24 bestandene med over 30 % reduksjoner på grunn av lakselus i 2019 fant vi at for 17 av disse hadde det vært en markant reduksjon i innsig. Blant de syv bestandene der innsiget ikke var markant redusert var det tre bestander der det drives omfattende fiskeutsetting som kan maskere ekstra smoltdødelighet. Generelt var det slik at når regresjonsmodellen tilsier store reduksjoner i innsig så finner vi dette også i beregningene av det lokale innsiget, selv om enkeltbestander vil kunne avvike. Et generelt mønster var at innsiget til bestandene i Ryfylke ikke viste klare reduksjoner i innsig til tross for høye estimater av smoltdødelighet i de senere år og at regresjonsmodellen tilsier store tap i innsig. Vi vet ikke årsaken til avviket for dette området.

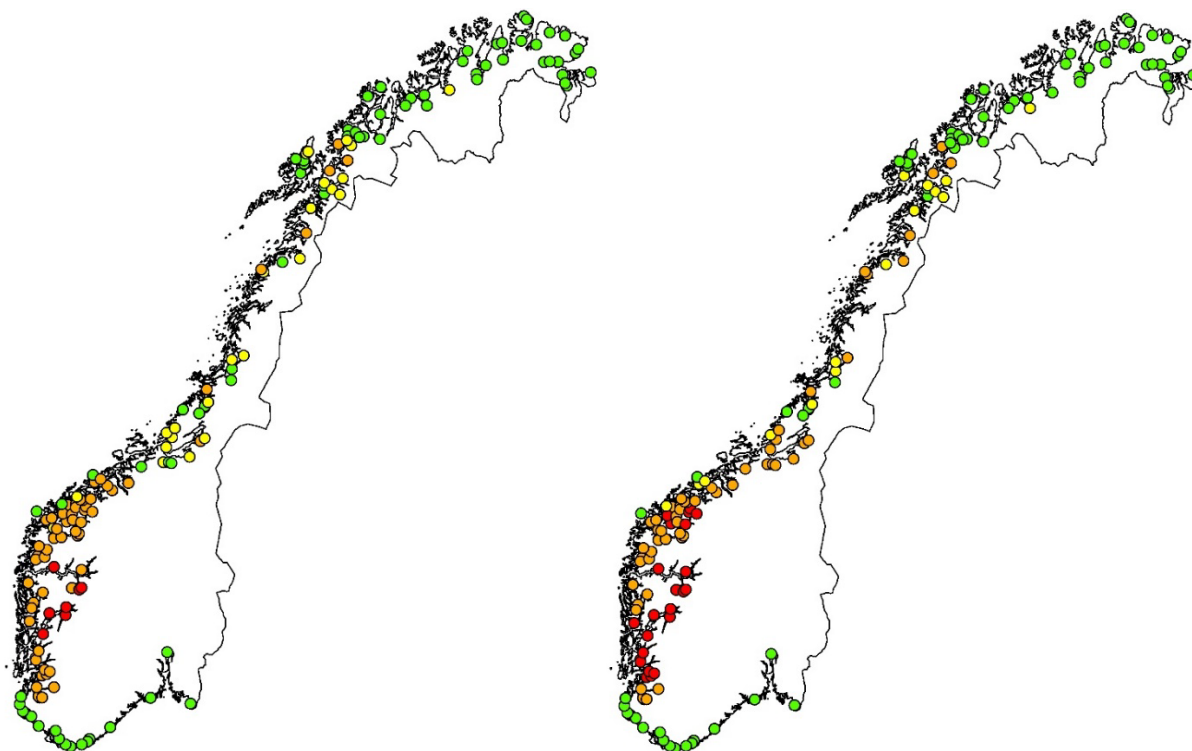




**Figur 8.2.** Fordeling av prosentpoeng reduksjon i høstingspotensialet i 2018 og 2019 på grunn av lakselus gitt som antall (røde søyler) og andel (oransje søyler) av de 167 bestandene som ble analysert. Reduksjonen er beregnet for hver bestand ut fra estimert dødelighet på grunn av lakselus for smolten som gikk ut i 2015-17 for høstingspotensialet i 2018 og smoltårene 2016-18 for høstingspotensialet i 2019. I beregningene sammenlignes innsiget for null dødelighet på grunn av lakselus med innsiget med dødelighetsestimaterne fra Havforskningsinstituttets modell (Johnsen mfl. 2019, 2020). For bestandene til høyre for den vertikale stiplede linjen kan reduksjonen på grunn av lakselus alene gi brudd på kvalitetsnormen for villaks.



**Figur 8.3.** Fordeling av prosent reduksjon i innsig i prosent av gytebestandsmålet i 2018 og 2019 på grunn av lakselus gitt som antall (røde søyler) og andel (oransje søyler) av de 167 bestandene som ble analysert. Reduksjonen er beregnet for hver bestand ut fra estimert dødelighet på grunn av lakselus for smolten som gikk ut i 2015-17 for innsiget i 2018 og smoltårene 2016-18 for innsiget i 2019. I beregningene sammenlignes innsiget for null dødelighet på grunn av lakselus med innsiget med dødelighetsestimaterne fra Havforskningsinstituttets modell (Johnsen mfl. 2019, 2020). De to vertikale stiplede linjene angir henholdsvis grensene mellom liten og moderat effekt og mellom moderat og stor effekt av lakselus i henhold til grenseverdiene i kvalitetsnormens klassifisering av lakselus som påvirkningsfaktor.



**Figur 8.4.** Effekt av lakselus på 167 laksebestander i 2018 (venstre) og 2019 (høyre), der grønn betyr < 5 % redusert lakseinnsig på grunn av lakselus, gul 5-9,9 % redusert innsig, oransje 10-30 % redusert innsig og rød > 30 % redusert innsig. Effekten er beregnet ut fra regresjonsmodellene for sammenhengen mellom innsiget, oppnåelse av gytebestandsmål og lakselus (tabell 8.2), og klassifisert i samsvar med kvalitetsnormens vurderinger av lakselus. Vi gjør oppmerksom på at bestandene i Ryfylke generelt ikke viser markante reduksjoner i faktisk innsig, og at regresjonsmodellen kan ha overestimert effekten i disse bestandene.

For perioden 2010-2014 beregnet vi et årlig tap i innsig av laks til Norge på grunn av lakselus på ca. 50 000 laks (VRL 2017b). En tilsvarende beregning for 2018 tilsier et samlet tap på ca. 29 000 laks, mens det estimerte tapet økte til ca. 39 000 laks i 2019. Det estimerte tapet i 2018 var høyere enn det vi estimerte i forrige rapport fordi vi nå bruker estimater av smoltdødelighet fra en oppdatert modell (Johnsen mfl. 2019, 2020). Denne modellen gir flere bestander med 10-30 % dødelighet i 2018 enn den opprinnelige. Tapet i 2018 var mindre enn det årlige tapet i perioden 2010-2014 fordi færre bestander var påvirket, og særlig fordi beregningene tilsa at lakselus ikke hadde noen effekt på innsiget til de store bestandene i Trøndelag i 2018. Tapet økte igjen i 2019, fordi flere bestander ble påvirket over et større geografisk område. Det er særlig i Sognefjorden og på Sunnmøre at effekten av lakselus har økt i de senere årene, og hvor bestandsstatusen har blitt svært dårlig i flere vassdrag (særlig i indre Sognefjorden og deler av Sunnmøre).

## 9 SAMLET VURDERING AV STATUS FOR LAKS I 2020

### 9.1 Status for landet sett under ett

Innsiget av laks fra havet til Norge har avtatt. Tidlig på 1980-tallet kom det mer enn 1 million laks fra havet hvert år, mens de siste fem årene har gjennomsnittet vært på 509 000 laks. Innsiget er altså mer enn halvert i løpet av de siste 36 årene. I 2019 kom det ca. 481 000 laks fra havet, en reduksjon på ca. 60 000 fra 2018. Innsiget har vært på et generelt lavt nivå de siste 13 årene, men med en svak økning fra bunnåret 2009 (380 000 laks).

Beskatningen av laks er halvert siden 1983, først på grunn av at drivgarnsfisket ble forbudt fra 1989, og deretter kortere fiskesesong og færre fiskere i sjølaksefisket (Mørkved & Krokan 1997, Prytz 1997, Fangel mfl. 2008). Etter 2009 ble det innført ytterligere begrensninger i sjøfisket, ved kortere sesong og stans av fisket i store kystområder, og i elvefisket ved at vassdrag ble stengt for fiske, kortere sesong, kvoter og økt gjenutsetting. I 2019 var 110 laksevassdrag stengt for laksefiske. Av disse var 36 stengt fordi det er et svært lavt høstbart overskudd, 33 på grunn av manglende kunnskap om bestandsstatus, og for 28 vassdrag har vi ikke opplysninger om årsak.

På 1980-tallet, da drivgarnsfisket pågikk, ble bare 20 % av lakseinnsiget igjen som gytefisk i elvene etter fangst, mens i 2018-2019 ble 60 % av laksen igjen som gytefisk. Den reduserte beskatningen har mer enn kompensert for reduserte bestander. Dette har medført at total mengde gytefisk i elvene har vært større i de senere årene enn noen gang før i de siste 36 årene. I femårsperioden 1983-1987 ble det beregnet at det i gjennomsnitt var ca. 194 000 gytefisk i elvene, mens det i den siste femårsperioden var ca. 292 000 gytefisk.

I perioden 2016-2019 hadde 92 % av de vurderte laksebestandene nådd eller nær nådd forvaltningsmålene. Dette betyr at de fleste elvene hadde nok gytefisk til at den naturlige kapasiteten til å produsere laksunger ble utnyttet. I 2019 sank måloppnåelsen noe i forhold til året før, for første gang siden 2006. Dette skyldes redusert innsig og redusert høstbart overskudd i regionene Vest-Norge og Midt-Norge i de senere år, og ikke økt beskatning (kapittel 5). Redusert innsig av laks til Norge har medført at det høstbare overskuddet av laks som er tilgjengelig for fiske har blitt betydelig mindre. De årlige fangstene i sjø og elver har blitt redusert fra ca. 1500 tonn på 1980-tallet til 500-600 tonn i de siste årene.

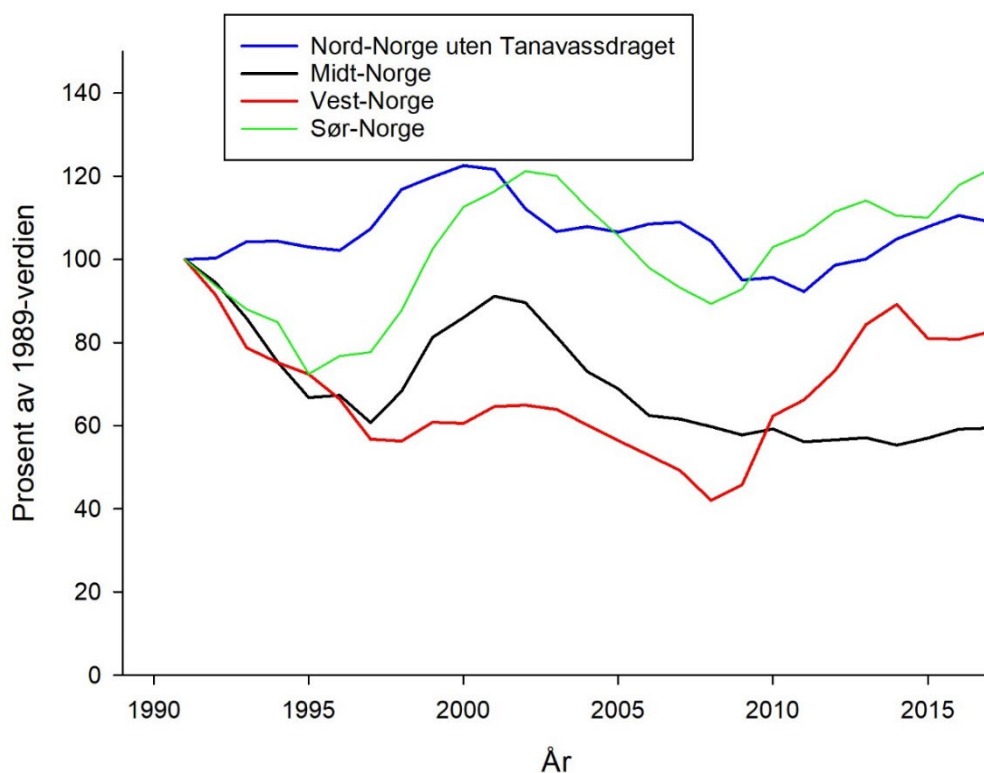
Redusert mengde laks skyldes delvis at laksen har lav overlevelse i sjøen, som er et storskala mønster over store deler av laksens utbredelsesområde (Chaput 2012, ICES 2020). Kunnskapen om årsakene til redusert overlevelse er begrenset, men nedgangen har vært knyttet både til klimatiske forhold og tilgang til byttedyr (oppsummert i VRL 2014, Renkawitz mfl. 2015, Jonsson mfl. 2016). Økt alder ved kjønnsmodning etter årtusenskiftet har også bidratt til redusert lakseinnsig, målt i antall fisk (kapittel 3). Økt alder ved kjønnsmodning har skjedd i størst grad i Vest-Norge, og i liten grad i Nord-Norge. I de tre siste årene var imidlertid alder ved kjønnsmodning mer lik situasjonen før årtusenskiftet. I tillegg til storskala endringer, så påvirker lokale og regionale menneskeskapte faktorer laksen i stor grad.

### 9.2 Status for laks i de ulike regionene av landet

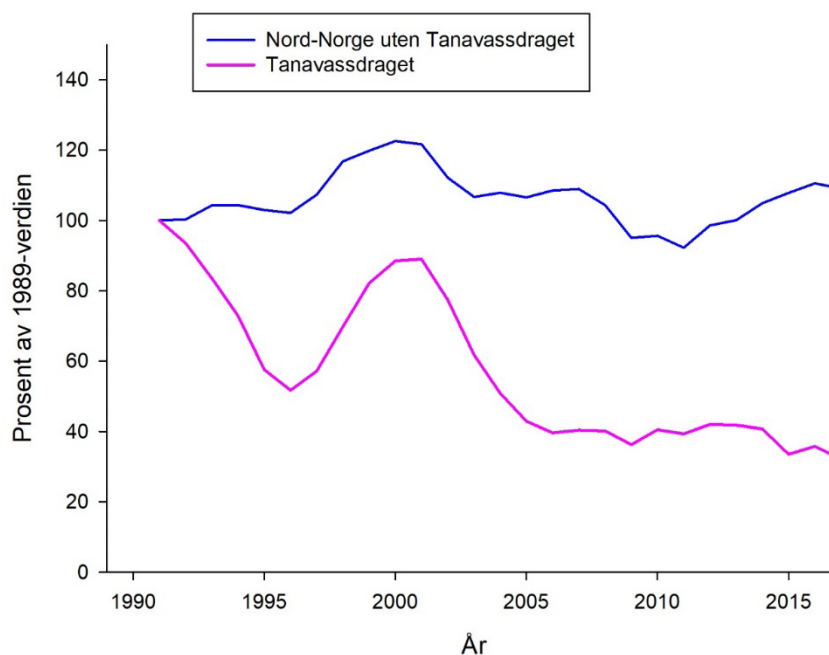
I Nord-Norge (uten Tanavassdraget) har innsiget av laks vært relativt stabilt etter 1989, mens innsiget til Sør-Norge har økt (**figur 9.1**). Økningen i Sør-Norge kan knyttes til kalkingstiltak, bedre vannkvalitet og reetablering av laks i forsuredde vassdrag på Sørlandet (Hesthagen mfl. 2011). I kontrast til utviklingen i disse regionene har innsiget av laks til Vest-Norge og Midt-Norge avtatt betydelig etter 1989. Vest-Norge hadde lenge den klart dårligste utviklingen i innsiget, men en økning i innsiget av mellomlaks og storlaks fra 2010 ga en midlertidig bedring. Det var spesielt en storskala bedring i overlevelse for 2009-årgangen av smolt i vassdrag nord til Hustadvika som bidro positivt. Innsiget har deretter avtatt, først for smålaks i 2016 og deretter for alle størrelser laks fra

2017. I Midt-Norge fortsatte den negative utviklingen etter årtusenskiftet, og innsiget har etter 2007 vært stabilt lavt (i underkant av 60 % av innsiget i 1989). I både Vest-Norge og Midt-Norge er det sannsynlig at påvirkning fra den store oppdrettsaktiviteten har bidratt til reduksjoner i innsiget av laks, og nedenfor går vi nærmere inn på årsakene.

Mens innsiget av laks i resten av Nord-Norge har vært relativt stabilt, har innsiget til Tanavassdraget avtatt markant, og fra tidlig 2000-tallet vært mindre enn halvparten så stort som i 1989 (**figur 9.2**). Det er sannsynlig at laks fra Tanavassdraget beiter i de samme havområdene som laks fra andre vassdrag i regionen, og den avvikende dårlige utviklingen er derfor knyttet til lokale forhold i vassdraget eller nærområdet. Flere av laksebestandene i Tanavassdraget har svært dårlig status, og overbeskatning er eneste kjente menneskelige påvirkning. Våren 2016 ble det etter mange år med forhandlinger vedtatt en ny avtale med Finland om fisket i Tanavassdraget som skal sikre en gjenoppbygging av bestandene. De nye fiskereglene i vassdraget ble innført fra fiskesesongen 2017, mens restriksjonene i sjøfisket ble innført fra 2018. Beskatningen er nå redusert, og gjenoppbyggingen har startet.



**Figur 9.1.** Utviklingen av lakseinnsiget fra havet til Sør-Norge (fra Østfold til og med Rogaland), Vest-Norge (Vestland), Midt-Norge (fra Stad til Vesterålen) og Nord-Norge uten Tanavassdraget (fra Vesterålen til grensa mot Russland) fra 1989 til 2019, gitt som prosent av 1989-verdien. Data er fra bevegelig femårs gjennomsnitt, slik at første verdien for 1991 er gjennomsnittet for årene 1989-1993, og den siste verdien for 2017 er gjennomsnittet for årene 2015-2019. Innsiget er gitt for alle størrelsesgrupper laks samlet.



**Figur 9.2.** Utviklingen av lakseinnsiget fra havet til region Nord-Norge (fra Vesterålen til grensa mot Russland) uten Tanavassdraget (blå) og utviklingen av lakseinnsiget til Tanavassdragnet for fisk hjemmørende i Tanavassdraget (lilla) fra 1989 til 2019, gitt som prosent av 1989-verdien. Data er fra bevegelig femårs gjennomsnitt, slik at den første verdien for 1991 er gjennomsnittet for årene 1989-1993 og den siste verdien for 2017 er gjennomsnittet for årene 2015-2019. Innsiget er gitt for alle størrelsesgrupper laks samlet. Samme figur er også vist i kapittel 2.

### 9.3 Utviklingen i Vest-Norge og Midt-Norge og effekter av lakselus

Det er godt dokumentert at smittepress fra lakselus har bidratt til spesielt store reduksjoner i innsig av laks til både Vest-Norge og Midt-Norge, og det er også høyst sannsynlig at innkryssing av rømt oppdrettslaks har bidratt. I region Vest-Norge har laksen i over halvparten av de undersøkte bestandene stor innkryssing av rømt oppdrettslaks i genene (25 av 45 bestander), og bare fire av bestandene (9 %) hadde ikke spor av innkryssing (Diserud mfl. 2019). På strekningen fra Karmøy til Sotra var gjennomsnittlig innkryssing 16 %. Stor innkryssing av rømt oppdrettslaks kan ut fra tilgjengelig kunnskap (kapittel 4) ha gitt redusert smoltproduksjon, redusert sjøoverlevelse og endringer i sjøalder ved kjønnsmodning, spesielt for mange bestander i Vest-Norge, men også andre steder.

Smittepress fra lakselus er størst i Vest-Norge og Midt-Norge opp til Sør-Helgeland i Nordland (Grefsrud mfl. 2018). Fra 2012 finnes det modellbaserte beregninger av dødelighet for utvandrende smolt fra alle lakseelvene i Norge (Kristoffersen mfl. 2018, Grefsrud mfl. 2018, Johnsen mfl. 2018, 2019). Disse beregningene stemmer godt med våre tall for hvor mye laks som kommer tilbake til de enkelte elvene én til tre år etter utvandringen. Modellene er derfor gode verktøy både for å beskrive hvordan smittepresset endrer seg fra år til år, og hva slags effekt dødeligheten har på de enkelte bestandene. Dessverre er kunnskapen dårligere lengre tilbake i tid, men overvåkingen har vist at smittepresset har vært variabelt men i perioder høyt siden 1990-tallet, særlig i Vest-Norge, men i perioder også sør i Midt-Norge (VRL 2012a, Finstad mfl. 2011, Thorstad mfl. 2014). Et eksempel fra Midt-Norge var det høye smittepresset utenfor Trondheimsfjorden i 2011 og 2012, som ga spesielt lite mellomlaks og storlaks til de store lakseelvene i fjorden i 2013 og 2014 (VRL 2015, Svåsand mfl. 2017).

Dødeligheten på grunn av lakselus var relativt lav hos smolt fra de fleste bestandene i 2012 og 2013, men økte til et høyere nivå fra 2015, basert på resultatene fra modellene til

Havforskningsinstituttet (Johnsen mfl. 2018, 2019, kapittel 8). Dette har gitt økende effekter på lakseinnsiget i de siste årene. I 2019 var det 24 bestander med sterkt redusert innsig (over 30 % reduksjon, hvorav sju bestander der innsiget var nesten halvert), og 56 bestander med moderat redusert innsig (10-30 % reduksjon) blant de 167 bestandene vi analyserte (kapittel 8).

I tillegg til at antallet bestander hardt rammet av lakselus har økt, har de hardt rammede områdene blitt større. Situasjonen per 2019 er at nesten alle bestandene fra Hardangerfjorden i sør til Trondheimsfjorden i nord har moderat eller sterkt redusert innsig på grunn av lakselus. Bestandene lengst inne i fjordene er aller hardest rammet. Bare vassdrag i ytre fjordområder eller med utløp direkte til havet er lite eller ikke påvirket. Dette skyldes trolig at smolten fra slike områder både har kortere eksponeringstid for luselarver, og at det meste av smolten har forlatt kystnære strøk før smittepresset øker utover sommeren.

Etter noen år med bedre innsig er situasjonen igjen kritisk for bestandene i midtre og indre del av Hardangerfjorden. Det høstbare overskuddet er borte, og flere av bestandene nådde ikke gytebestandsmålet i 2019, selv om det ikke fiskes etter laks i disse elvene. Disse bestandene tas nå vare på i den nyetablerte levende genbanken på Ims. En lignende situasjon ser vi i indre deler av Sognefjorden, der bestander som er under reetablering etter behandling mot *G. salaris* eller har andre påvirkninger (vannkraftregulering og fysiske inngrep) har stor effekt av lakselus og er i svært dårlig tilstand. I Sunnmøre er det flere bestander med stor effekt av lakselus som nå er i dårlig tilstand. I Trondheimsfjorden er det bestander under reetablering etter behandling mot *G. salaris* som også sannsynligvis er rammet av dødelighet på grunn av lakselus.

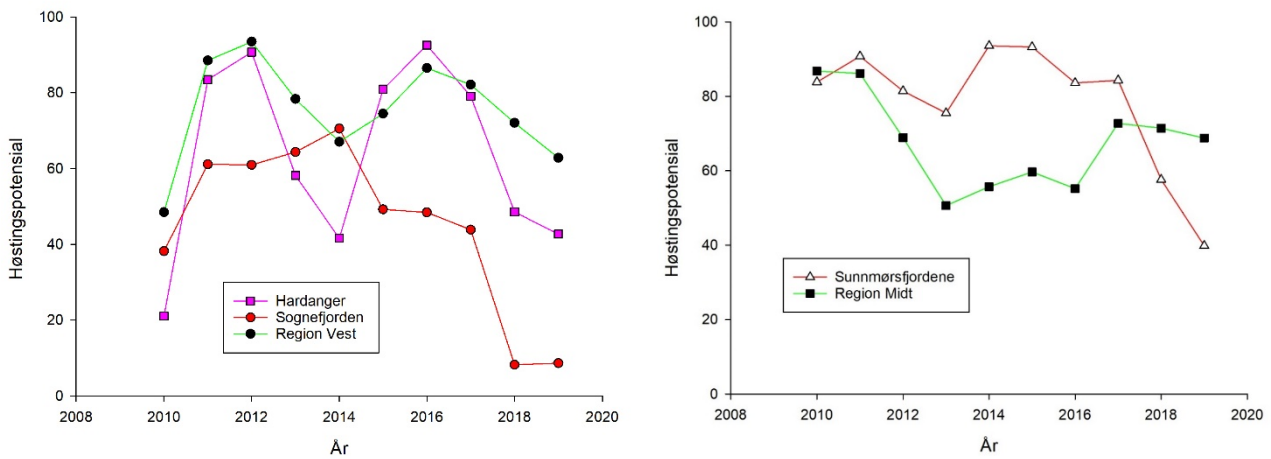
Den dårlige bestandstilstanden i Hardangerfjorden, Sognefjorden og Sunnmørsfjordene kan sees både ut fra redusert høstbart overskudd de siste årene og dårlig bestandsstatus i 2019 (**figur 9.3 og 9.4**). Bestandene i Hardangerfjorden og Sognefjorden har hatt en dårlig utvikling sammenlignet med innsiget i resten av Vest-Norge. Bestandene i Hardangerfjorden fulgte det regionale mønstret med topper rundt 2012 og 2017, men bunnivåene i 2014 og de siste to årene var mye lavere i Hardangerfjorden enn i resten av regionen. Etneelva, ytterst i fjorden, er en stor bestand med stort innsig som har stor effekt på tallene for Hardangerfjorden samlet. Dette betyr at de andre bestandene i Hardangerfjorden har en enda dårligere utvikling enn det som kommer fram her. For de sju vurderte bestandene i Hardangerfjorden i 2019 hadde Etne svært god status, Granvinvassdraget dårlig status og alle de andre svært dårlig status. Tilstanden i bestandene i midtre og indre del av Hardangerfjorden er kritisk, med svært små gytebestander og høy innkryssing av rømt oppdrettslaks (Diserud mfl. 2019, Karlsson mfl. 2020).

Tidligere var det høstbare overskuddet større i elvene i Sognefjorden enn ellers i Vest-Norge, men i 2018 og 2019 gikk det betydelig ned i forhold til resten av Vest-Norge. Blant de åtte vurderte bestandene i Sognefjorden var statusen i 2019 svært god i de to bestandene med store fiskeutsetninger (Årøyelva og Daleelva), moderat i Sogndalselva, og svært dårlig i resten. Det var fire bestander helt uten høstbart overskudd. Disse er Flåmselva, som også har vært negativt påvirket av en storflom og flomsikringstiltak, Aurlandselva, som er sterkt påvirket av vannkraft, Lærdalselva som er under reetablering etter behandling mot *G. salaris*, og Nærøydalselva, som er mindre påvirket av andre faktorer og som inntil 2017 hadde tilnærmet normalt overskudd. Kombinasjonen av generell lav sjøoverlevelse, svært høyt smittepress fra lakselus og andre påvirkninger gjør at bestandstilstanden har blitt kritisk i flere bestander i indre del av Sognefjorden. Flåmselva er hardest rammet, der det i 2019 bare ble sett 15 villaks under gytefisketellingene.

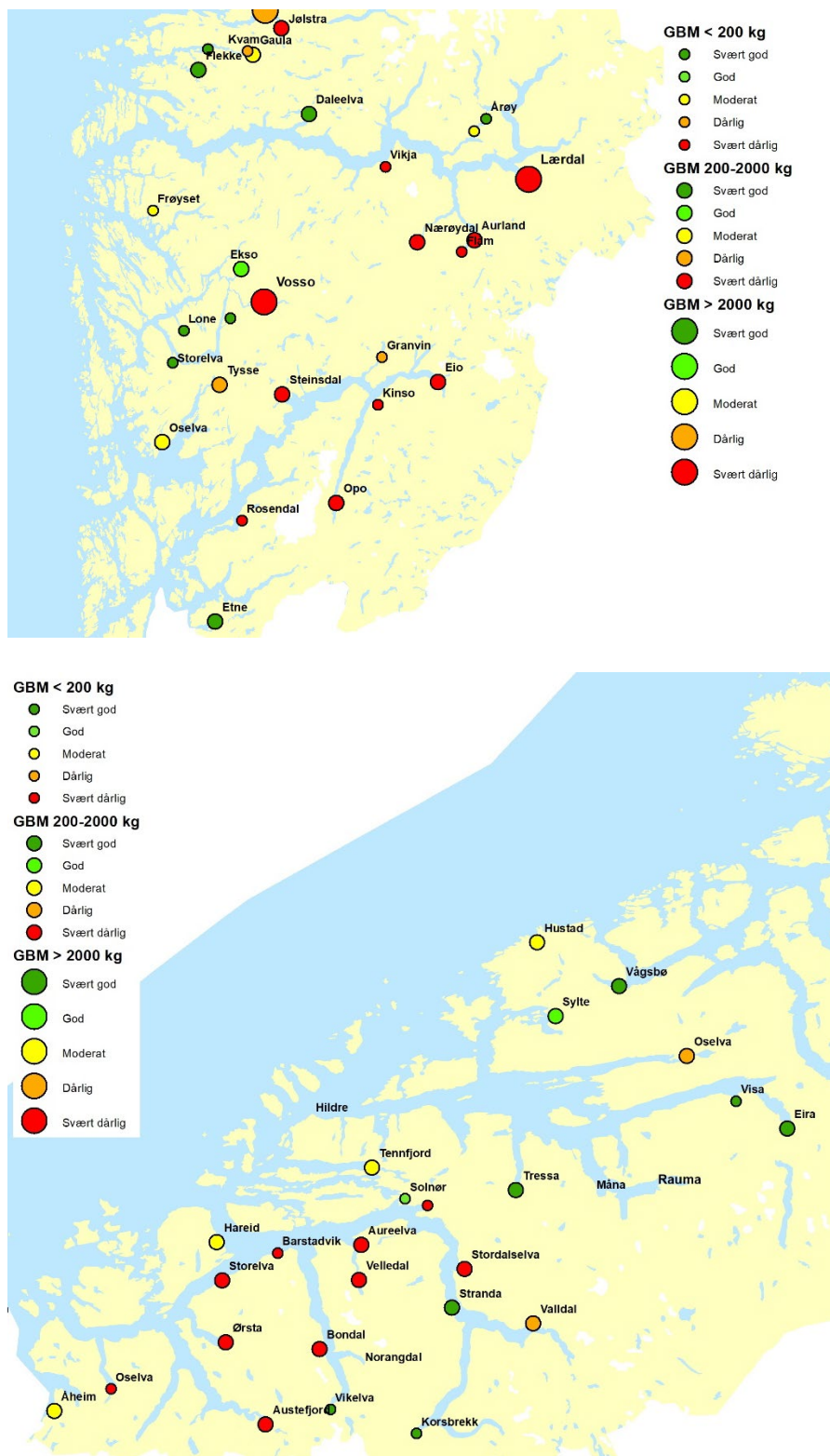
Det tredje området spesielt sterkt påvirket av lakselus, er Sunnmørsfjordene. Bestandene i dette området hadde større overskudd enn resten av Midt-Norge fram til 2017, fulgt av en markant reduksjon i 2018 og 2019 i forhold til resten av Midt-Norge. Det er variasjon i bestandsstatus blant de 18 vurderte bestandene på Sunnmøre per 2019, men mange har dårlig og svært dårlig status. Det var svært god eller god status i fire bestander, moderat i to, dårlig i to og svært dårlig i resten (10 bestander). I fem av bestandene var det ikke noe høstbart overskudd, og svært dårlig oppnåelse av gytebestandsmålene (fra 2 % til 48 % oppnåelse). I noen bestander har det vært rapportert om problemer med predasjon fra oter (van Dijk mfl. 2020), som kan ha stor effekt når innsiget er lite.

Selv om det er variasjon i bestandsstatus mellom vassdragene, er Sunnmørsfjordene et nytt område der sterkt smittepress fra lakselus sammen med generelt lav sjøoverlevelse og andre lokale påvirkninger har presset bestandene nedover til svært lave nivå i de siste to årene. I to av vassdragene (Barstadvikelva og Storelva) har bestandene nærmest kollapset, med svært få gytefisk i 2019 (én mellomlaks sett under drivtelling i Barstadvikelva). Materiale fra Storelva (Sør-Vartdal) og en mindre bestand vi ikke vurderer årlig blir nå tatt inn i levende genbank på Herje.

Basert på beregningene fra Havforskningsinstituttet (Johnsen mfl. 2019, 2020) er det sannsynlig at effekten av lakselus på innsiget vil øke i de nærmeste årene. I 2019 var det 91 bestander der beregningene tilsa at over 30 % av smolten døde på grunn av lakselus, og 151 bestander med mellom 10 og 30 % dødelighet (Johnsen mfl. 2019) Dette er høyere tall enn tidligere (Johnsen mfl. 2018). Videre vekst gjennom trafikklysordningen, unntaksbestemmelser i denne og gitte utviklingskonsesjoner (se kapittel 7.1.8) samt økende utfordringer med både medikamentell og ikke-medikamentelle metoder for avlusing i oppdrettsanleggene (Sommerset mfl. 2020) tilsier at risikoen for at ytterligere bestander blir kritisk truet er høy.



**Figur 9.3.** Høstingspotensial (høstbart overskudd i prosent av normalt overskudd) i laksebestandene i Hardangerfjorden og Sognefjorden sammenlignet med resten av bestandene i region Vest-Norge (venstre figur) og tilsvarende sammenligning mellom bestandene i Sunnmørsfjordene og de andre bestandene i region Midt-Norge (høyre figur).



**Figur 9.4.** Bestandsstatus for bestander i Hardangerfjorden og Sognefjorden (øverst) og Sunnmørsfjordene (nederst) i 2019. Mørke grønne sirkler er svært god status, lys grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig og rød er svært dårlig status. Klassifisering av bestandsstatus er gjort etter delnorm «gytebestandsmål og høstingspotensial» i kvalitetsnormen for villaks (beskrevet i kapittel 5). Sunnmørsfjordene inkluderer bestandene fra Åheim i sør til Tennfjord i nord. Bestandene er sortert etter størrelsen på gytebestandsmålet (GBM).



## 9.4 Utviklingstrekk for trusler mot norsk laks

Det er i 2020 fortsatt slik at rømt oppdrettslaks og lakselus ble vurdert som de største truslene mot laks i Norge. Helt siden den første vurderingen i 2010 har rømt oppdrettslaks vært den største trusselen. Etter at smittepresset fra lakselus har økt, og medfører stor dødelighet i større deler av landet, ble lakselus i 2020 vurdert til å ha like stor effekt og høyere risiko for ytterligere skade enn rømt oppdrettslaks. Lakselus vil bare under høye nivå over flere år være en bestandstrussel alene, men i samspill med andre trusler kan lakselus true bestander. Årets gjennomgang av effekter av lakselus på innsig av laks, samt vurderinger av bestandsstatus, viser at antallet bestander truet av lakselus i kombinasjon med generell lav sjøoverlevelse og andre påvirkninger har økt. Som vist overfor er situasjonen nå kritisk i mange bestander i Hardangerfjorden, Sognefjorden og Sunnmørsfjordene. Lakselus er derfor vurdert som den største trusselen mot norsk laks, og vitenskapsrådet vurderer tiltakene som gjennomføres som utilstrekkelige til å bedre situasjonen og redusere risikoen for at ytterligere bestander blir kritisk truet.

For de andre truslene var det ingen endringer i 2020, men som tidligere påpeker vi at det er mulig å gjennomføre ytterligere tiltak for å bedre situasjonen i vassdrag regulert for vannkraftproduksjon og i vassdrag med fysiske inngrep. Kunnskapsgrunnlaget er godt og tiltaksmetoder tilgjengelig, men fortsatt er det mange vassdrag der tiltak ikke har blitt gjennomført.

Det er også flere trusler der kunnskapen er mangelfull og hvor manglende kunnskap kan gjøre at truslene blir undervurdert. Dette gjelder spesielt infeksjoner knyttet til fiskeoppdrett, pukkellaks og klimaendringer. Vitenskapsrådet arbeider nå med en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for effekter av klimaendringer, og det er mulig at dette vil endre vurderingen av denne trusselen.

Sesongen 2019 viste at pukkellaks nå forekommer regelmessig i mange norske vassdrag, og at invasjonen i 2017 ikke var en engangshendelse. I Finnmark og deler av Troms var mengdene pukkellaks større i 2019 enn i 2017. Kunnskapen om effekten av pukkellaks er dårlig og det er usikkert i hvor stor grad pukkellaks gir negative effekter på norske laksefisk. Det gjennomføres for få og lite systematiske tiltak for å redusere denne trusselen.

I 2019 dukket det opp en ukjent sykdomstilstand hos voksen laks i Enningdalselva som medførte stor dødelighet. Sykdomstilstanden har fått navnet red skin disease, men har foreløpig ingen kjent årsak. Så langt er det ingenting som tyder på at sykdommen primært skyldes kjente infeksjonssykdommer. Etter fiskestart i mai 2020 kom det nye meldinger om fangst av laks med lignende symptom i Enningdalselva. Sykdom med tilsvarende utseende og opptreden er påvist hos laks i noen elver også i andre nordeuropeiske land.

## 10 OPPDATERTE BESKATNINGSRÅD

Vi har tidligere i år gitt beskatningsråd for bestander og sjølaksefisket for den kommende reguleringsperioden for laksefiske, som er 2021-2025 (VRL 2020a, 2020b). Rådene som ble gitt tidligere i år var basert på data fra 2015-2018 (VRL 2020a). Rådene som gis her er oppdatert ved at de baseres på data fra 2016-2019. Rådene er for øvrig utarbeidet på samme måte som tidligere.

Beskatningsrådene for bestander baseres på deres tilstand ut fra vurdering oppnåelse av forvaltningsmål og høstbart overskudd. Råd på bestandsnivå gis for de ca. 200 bestandene som vurderes på denne måten.

Rådene for sjølaksefiske baseres på tilstanden for alle de ca. 450 bestandene som inngår i fisket i ulike områder (VRL2020b). Også for sjølaksefisket brukes oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd som mål på bestandenes tilstand for de bestandene som vurderes på denne måten. Rådene for sjølaksefiske er også oppdatert ved at de her baseres på data fra 2016-2019. Som et mål på tilstand i bestandene som ikke vurderes for oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd, som hovedsakelig er mindre laksebestander, har vi brukt en forenklet klassifisering som vi har presentert i en tidligere rapport (VRL 2018a). For disse bestandene er det samme datagrunnlaget lagt til grunn her som i rapportene fra tidligere i år.

### 10.1 Prinsipper for råd om beskatning på bestandsnivå

I de oppdaterte rådene på bestandsnivå brukte vi de samme prinsippene som i den opprinnelige rådgivingen (VRL 2020a), men rådene ble basert på vurdering av måloppnåelse i 2016-2019 i stedet for 2015-2018. For hver vurdert bestand, der det har vært åpnet for fiske i vassdraget, gis ett av følgende fem standardiserte råd med tilhørende kriterier:

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

Kriterier:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet siste fire år er høyere enn 75 %, og
- gjennomsnittlig prosentvis oppnåelse siste fire 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 fire år er lik eller høyere enn 75 % (dvs. forvaltningsmålet er 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 gytebestandsmålet.**

Kriterier:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet de siste fire år er mellom 40 og 74 %, og
- gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse de siste fire 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.**

Kriterier:

- Gjennomsnittlig sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet de siste fire år er lavere enn 40 %, og
- det har vært et høstbart overskudd i minst tre av de fire siste år

**Råd 4: Forvaltningsmålet er langt fra oppnådd for denne bestanden, det har vært et svært lite eller ikke noe høstbart overskudd og bestanden bør ikke beskattes.**

Kriterium:

- Det har vært et høstbart overskudd i færre enn tre av de siste fire år.

Rådene er hierarkisk organisert (0 til 4), slik at dersom kriteriene ikke er oppfylt (der to kriterier er knyttet til vurderingen må begge være oppfylt), blir et mer restriktivt råd gitt.

For råd 2 brukes trunkerte prosentvise måloppnåelser. Dette betyr at alle oppnåelsesprosenten over 100 % i beregningene blir satt til 100 %. Dersom vi bruker den faktiske oppnåelsen kan gjennomsnittet bli sterkt påvirket av enkeltår med høy oppnåelse. Når vi skal vurdere om det høstbare overskuddet er større enn det som er beskattet i de siste fire årene (kriteriene for råd 0) bruker vi imidlertid de estimerte oppnåelsesprosentene (ikke trunkert), men bruker en relativt streng grense ( $> 140$  %) for på samme måte å ta høyde for at enkeltår med høy måloppnåelse kan ha stor betydning for gjennomsnittet.

For at en bestand skal ha et høstbart overskudd må innsiget av hunner utgjøre minst 110 % av gytebestandsmålet.

For vassdrag der det ikke har vært åpnet for fiske etter villaks, men det finnes datagrunnlag (gytefisktellinger), gir vi ett av følgende råd om beskatning:

**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 kortere enn fire år, avhengig av når fisket ble stengt eller når oppnåelsen ble estimert (basert på gytefisktellinger). I vassdrag med mangelfull informasjon har vi ikke gitt beskatningsråd, men vi har lagt inn tilgjengelig informasjon i **tabell 10.1**.

## 10.2 Prinsipper for råd om beskatning i sjølaksefisket

Råd om beskatning i sjølaksefisket ble utarbeidet etter de samme prinsippene som tidligere (VRL 2020b), men ble basert på gjennomsnittlig måloppnåelse i 2016-2019 for de bestandene som vurderes etter oppnådd gytebestandsmål og høstbart overskudd. Vi beregnet gjennomsnittlig veid (med gytebestandsmålet) og uveid sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålet og prosentvis måloppnåelse for perioden **2016-2019** for bestandene som inngår i fisket i hvert sjøområde. For å kunne vurdere å øke fisket i et sjøområde måtte følgende kriterier være nådd:

- Gjennomsnittlig *uveid* sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålene i bestandene som beskattes i sjøområdet i de siste fire år er høyere enn 75 %,
- gjennomsnittlig uveid prosentvis oppnåelse i de siste fire år er 140 % eller høyere, og
- alle bestandene har et høstbart overskudd.

Videre, for å kunne vurdere å opprettholde fisket på dagens nivå måtte følgende kriterium være nådd:

- Gjennomsnittlig veid (med gytebestandsmål) sannsynlighet for oppnåelse av gytebestandsmålene i bestandene som beskattes i sjøområdet i de siste fire år er 75 % eller høyere.

Dårligere måloppnåelse enn dette tilsier at beskatningen bør reduseres.

I samsvar med føringer fra Klima- og miljødirektoratet (brev 17. desember 2019) ble deretter hensynskrevende bestander vurdert ved følgende prosedyre:

- For sjøområder der det ut fra gjennomsnittlig oppnåelse av gytebestandsmål kunne vurderes å øke eller opprettholde beskatningen, ble vurderingen beholdt bare hvis fisket ikke vil bidra til forsinket reetablering i noen bestander, og dersom det ikke er moderat eller høy risiko for overbeskatning i minst én liten eller sårbar bestand som inngår i fisket.
- For alle sjøområder som ikke oppfylte disse kriteriene, og for sjøområder med dårligere gjennomsnittlig måloppnåelse, ble det gitt råd om redusert beskatning:
  - *Beskatningen bør reduseres moderat:* fisket bidrar ikke til vesentlig forsinket reetablering i noen bestander og det er ingen eller lav risiko for overbeskatning av minst én liten eller sårbar bestand.
  - *Beskatningen bør reduseres vesentlig:* fisket bidrar ikke til vesentlig forsinket reetablering i noen bestander og/eller det er moderat risiko for overbeskatning av minst én liten eller sårbar bestand.
  - *Vurdere å ikke åpne for fiske i sjøområdet:* Fisket bidrar til vesentlig forsinket reetablering i én eller flere bestander eller det er høy risiko for overbeskatning av minst én liten eller sårbar bestand.

Detaljer om disse prosedyrene finnes i VRL (2020b).

For denne oppdateringen av rådene sjekket vi først om det var sjøområder der gjennomsnittlig måloppnåelse hadde endret seg fra perioden 2015-2018 til 2016-2019. Der det var endringer ble rådgivingen revidert etter prosedyrene beskrevet ovenfor. For alle fjordområdene gikk vi videre gjennom de oppdaterte bestandsvise rådene for å identifisere om det var nye hensynskrevende bestander, eller om det var noen av de hensynskrevende bestandene som ikke lengre ble klassifisert som hensynskrevende (se kriterier i VRL 2020b). Det finnes ikke ny informasjon om bestandsstatus for de bestandene som ikke har årlige vurderinger av oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd, og disse bestandene ble derfor behandlet på samme måte som i VRL (2020b).

Rådgivingen for kystregionene ble ikke oppdatert. Sårbare bestander og bestander som er under reetablering etter kalking eller behandling mot *G. salaris* blir beskattet kystregionene, og sannsynligheten for overbeskatning av sårbare bestander er svært høy i fisket langs kysten. Mindre endringer i måloppnåelse i bestandene har derfor ingen effekt på rådgivingen.

### 10.3 Risikobasert nedskrivning av råd

En underliggende antagelse i rådgivingen er at innsiget for rådgivingsperioden (2021-2025) blir på samme nivå som i de senere år. For å ta høyde for at innsiget kan bli mindre benyttes risikobasert nedskrivning av råd ved å ta hensyn til:

1. Fare for at innsiget blir redusert som følge av redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering (bare for bestandsvise råd).
2. Fare for at innsiget blir redusert som følge av redusert sjøoverlevelse på grunn av lakselus.

Dersom én eller begge av risikovurderingene tilsier høy fare for redusert innsig til en bestand i rådgivingsperioden nedskrives beskatningsrådet ett nivå. Ved moderat fare kommenteres dette i rådgivingen. Vi har oppdatert den risikobasert nedskrivningen med resultater fra 2019. Detaljer om metoder og kriterier finnes i VRL (2020a, b).

Miljødirektoratet har bedt vitenskapsrådet om å vurdere hvordan klimaendringer og forventet vekst i oppdrettsnæringen kan påvirke innsiget av laks og hvilken betydning dette har for rådene. Vitenskapsrådet arbeider med en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for effekter av klimaendringer, og vil komme tilbake med nye råd om hvordan klimaendringer bør håndteres i lakseforvaltningen i neste rapport. Vitenskapsrådet påpeker imidlertid at klimaendringer er langsiktige endringer som det er svært vanskelig å gi kortsiktige prognoser for, og at årlige oppdateringer av bestandsstatus er godt egnet til å fange opp endringer som kan knyttes til klimaendringer. Vi mener derfor at rådgivingsprosedyrene tar høyde for effekter av klimaendringer på en bra måte.

Basert på gjennomgangen av lakselus som trusselfaktor (kapittel 7.1.8) og beskrivelsene av forventet vekst i oppdrettsnæringen gir vi kvalitative vurderinger av mulige konsekvenser av vekst for innsiget av laks. Mulige konsekvenser klassifiseres skjønnsmessig som moderat fare eller fare for ytterligere redusert innsig på grunn av økt lakselusrelatert smoltdødelighet (se kapittel 10.7). Andre påvirkninger fra oppdrett vurderes ikke. Denne vurderingen kommer i tillegg til den bestandsvise vurderingen av smittepresset fra lakselus og risikobasert nedskrivning av råd, som er basert på data til og med smoltutvandringen i 2019. Dødelighet på smolt som vandret ut i 2018 vil påvirke innsiget av tresjøvinter laks i 2021 (det første året i den nye reguleringsperioden for laksefiske), mens smolt som vandret ut i 2019 vil returnere som tosjøvinter i 2021 og tresjøvinter i 2022. Tilleggsvurderingen ut fra opplysninger om vekst i næringen gir informasjon om mulige endringer i innsig i resten av reguleringsperioden. Klassifiseringen av mulige konsekvenser av vekst i oppdrettsnæringen har ikke medført nedskrivning av råd, men er ment som en støtte til forvaltningens arbeid fram mot nye fiskereguleringer.

#### 10.4 Oppdaterte bestandsvise råd

Det ble endringer av råd for 59 bestander (**tabell 10.1**) i forhold til rådene som ble gitt i VRL (2020a). Dette var i hovedsak på grunn av endringer i gjennomsnittlig måloppnåelse, men i noen tilfeller også på grunn av endringer i nedskrivning på grunn av fare for redusert innsig på grunn av økt smittepress fra lakselus. Bestander med endret råd er spredt over hele landet, men det var spesielt mange med strengere råd i Møre og Romsdal.

**Tabell 10.1.** Råd om beskatning og oppdaterte beskatningsråd i vurderte laksebestander angitt med vassdragsnummer, navn på vassdraget og fylke. Beskatningsrådene er gitt med nummer i tabellen, og tilhørende formulering av råd er gitt i hovedteksten ovenfor. De opprinnelige rådene var basert på måloppnåelse for perioden 2015-2018 (VRL 2020a), mens de oppdaterte er basert på perioden 2016-2019. I de tilfellene der rådene ble endret er dette angitt. I noen tilfeller er rådene nedskrevet på grunn av fare for redusert innsig på grunn av høyt og økende smittepress fra lakselus eller redusert smoltproduksjon på grunn av redusert rekruttering. Nedskrivninger på grunn av lakselus er vist med egen kolonne i tabellen og gjelder for den oppdaterte vurderingen, mens nedskrivninger på grunn av redusert rekruttering er angitt som merknader (bare to bestander). Moderat fare for redusert innsig gir ikke nedskrivning, men er også angitt som merknader. Vi gjør oppmerksom på at nedskrivning på grunn av lakselus ikke er angitt der måloppnåelsen allerede tilsa strengeste råd. Videre er det angitt om det er G. salaris i vassdraget, og om vassdraget har vært stengt for fiske. Der behandling mot G. salaris har vært gjennomført, er det bemerket om bestanden fortsatt er under gjenoppbygging. Gytebestandsmålet og antall kilo hunner (laveste til høyeste i perioden 2016-2019) som manglet for full oppnåelse av gytebestandsmålet er også gitt.

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. salaris	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
001.1Z	Enningdalselva	Viken	1	2	Ja	Nei			453	0	Nedskrevet på grunn av forekomst av "red-skin-disease" i 2019 og 2020.
002.X	Aagaardselva	Viken	0	0	Nei	Nei			480	0	
002.Z	Glomma og Aagaardselva	Viken	0	1	Ja	Nei			960	0-144	
008.Z	Sandvikselva i Bærum	Viken	0	1	Ja	Nei			331	0	
009.Z	Åroselva i Røyken	Viken	4	3	Ja	Nei			247	8-152	Stor usikkerhet om beskatningsnivå i denne bestanden, svært lang fisketid.
011.Z	Lierelva	Viken					Ja		494	-	
012.Z	Drammenselva	Viken					Ja		4355	-	
015.Z	Numedalslågen	Vestfold og Telemark	1	0	Ja	Nei			12296	0	
016.Z	Skienselva	Vestfold og Telemark	0	0	Nei	Nei			1496	0-23	
018.Z	Vegårsvassdraget	Agder							565	-	Telling i trapp i 2018 og 2019 tyder

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. salazis	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
019.Z	Nidelva (Arendalsvassdraget)	Agder	1	1	Nei	Nei			1574	0-78	på at gytebestandsmålet ikke ble nådd.
020.Z	Tovdalselva	Agder	1	1	Nei	Nei			3721	0-108	
021.Z	Otra	Agder	1	1	Nei	Nei			2341	0-49	
022.1Z	Songdalselva (Søgne-elva)	Agder	1	1	Nei	Nei			559	0-92	
022.Z	Mandalselva	Agder	0	0	Nei	Nei			5155	0	
023.Z	Audna	Agder	0	0	Nei	Nei			1210	0	
024.Z	Lygna	Agder	2	2	Nei	Nei			1889	0-407	
025.Z	Kvina	Agder	3	2	Ja	Nei			1875	0-882	
026.4Z	Sokndalselva i Sokndal	Rogaland	0	0	Nei	Nei			861	0	
027.6Z	Ogna	Rogaland	0	0	Nei	Nei			1162	0	
027.7Z	Fuglestadåna	Rogaland	0	0	Nei	Nei			387	0	
027.Z	Bjerkreimselva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			4319	0	
028.1Z	Kvassheimsåna	Rogaland	0	0	Nei	Nei			67	0	
028.21Z	S. Varhaugelv (Varhaugåna)	Rogaland	1	1	Nei	Nei			73	0	
028.22Z	N. Varhaugelv (Tvihaugbekken)	Rogaland	1	1	Nei	Nei			83	0	
028.3Z	Hæelva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			1821	0	
028.Z	Figgjo	Rogaland	1	1	Nei	Nei			2246	0	
030.2Z	Dirdalselva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			310	0	
030.4Z	Espedalselva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			648	0	
030.Z	Frafjordelva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			239	0	
031.Z	Lyseelva i Forsand	Rogaland	0	0	Nei	Nei			166	0	
032.Z	Jørpelandselva	Rogaland	0	0	Nei	Nei			111	0	
033.Z	Årdalselva i Hjelmeland	Rogaland	0	0	Nei	Nei			892	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.

Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	G. <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
035.2Z	Hjelmelandselva	Rogaland	2	2	Nei	Ja			97	0	
035.3Z	Vormo	Rogaland	1	1	Nei	Ja			300	0	
035.7Z	Hålandselva i Suldal	Rogaland	1	1	Nei	Ja			119	0	
035.Z	Ulla	Rogaland	1	1	Nei	Ja			178	0	
036.Z	Suldalslågen	Rogaland	2	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Ja			2318	0	
038.3Z	Rødneelva (Sandeidelva)	Rogaland	1	1	Nei	Ja			123	0	
038.Z	Vikedalselva i Vindafjord	Rogaland	1	1	Nei	Ja			736	0	
041.Z	Etneelva	Vestland	2	<b>0</b>	<b>Ja</b>	Nei			1025	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
045.4Z	Rosendalselva	Vestland	5b	5b	Nei		Ja	99	0-47	Ikke stabilt høstbart overskudd, dårligere måloppnåelse etter 2016.	
048.Z	Opo m/Sandvinvatnet	Vestland		<b>5b</b>	<b>Ja</b>		Ja	798	276	Bare ett år med tellinger	
050.1Z	Kinso	Vestland	5b	5b	Nei		Ja	126	0-72	Ikke stabilt høstbart overskudd, dårligere måloppnåelse etter 2016.	
050.Z	Eio/Bjoreio	Vestland	5a	<b>5b</b>	<b>Ja</b>		Ja	427	0-72	2018 og 2019 uten høstbart overskudd.	
052.1Z	Granvinselva	Vestland	5b	5b	Nei		Ja	187	0		
052.7Z	Steinsdalselva i Kvam	Vestland	5b	5b	Nei		Ja	233	82-119		
055.7Z	Oselva i Os	Vestland	2	2	Nei	Ja		425	0		
055.Z	Tysselva i Samnanger	Vestland	5b	5b	Nei		Ja	247	0-196	Bra måloppnåelse i 2018, ungfiskundersøkelser tyder på svært variabel rekruttering.	



Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	G. <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
060.4Z	Lonelva i Osterøy	Vestland	1	1	Nei	Nei			153	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
061.2Z	Storelva i Bergen	Vestland	0	0	Nei	Nei			167	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
061.Z	Daleelva (Bergsdalsvassdraget)	Vestland	0	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Ja			195	0	
062.Z	Vossovassdraget	Vestland	5b	5b	Nei		Ja		2110	-	Bestanden er i en reetableringsfase og bør ikke beskattes.
063.Z	Ekso	Vestland	5a	5a	Nei		Ja		219	-	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus. Lokalt vedtak om stenging av laksefiske i 2018 og 2019.
067.6Z	Froysetelva	Vestland	1	1	Nei	Nei			169	0-11	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
070.Z	Vikja	Vestland	1	<b>2</b>	<b>Ja</b>	Ja			43	0-38	
071.Z	Nærøydalselva	Vestland	2	<b>3</b>	<b>Ja</b>	Ja			513	0-52	
072.2Z	Flåmselva	Vestland	5b	5b	Nei		Ja		196	0-174	Det høstbare overskuddet har blitt borte i løpet av perioden 2015-2019
072.Z	Aurlandselva	Vestland	5b	5b	Nei		Ja		596	266-510	Ikke høstbart overskudd.

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	<i>G. salaris</i>	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
073.Z	Lærdalselva	Vestland	3	4	Ja				5017	0-2754	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> .
077.3Z	Sogndalselva i Sogndal	Vestland	2	2	Nei	Ja			114	0-14	
077.Z	Årøyelva i Sogndal	Vestland	1	1	Nei	Ja			128	0	
079.Z	Daleelva (Høyangervassdraget)	Vestland	2	2	Nei	Ja			271	0-68	
082.5Z	Dalselva i Dale (Vassdalselva)	Vestland	1	0	Ja	Nei			142	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
082.Z	Flekkeelva - Guddalsvassdraget	Vestland	1	0	Ja	Nei			277	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
083.2Z	Kvamselva i Sunnfjord	Vestland		1	Ja	Nei			172	-	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
083.Z	Gaula i Sunnfjord	Vestland	0	0	Nei	Nei			1443	0	.
084.7Z	Nausta	Vestland	1	1	Nei	Nei			2171	0	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
084.Z	Jølstra	Vestland	2	4	Ja	Nei			1153	0-330	Ikke høstbart overskudd i 2018 og 2019. Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
085.Z	Osenelva (Oselvassdraget) i Flora	Vestland	0	0	Nei	Nei			1019	0	
086.8Z	Hopselva i Hyen	Vestland	1	1	Nei	Nei			94	0	

Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	<i>G.</i> <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
086.Z	Åelva og Ommedalsvassdraget	Vestland	0	0	Nei	Nei			435	0	
087.Z	Gloppenelva (Breimsvassdraget)	Vestland	1	1	Nei	Nei			443	0-151	
088.1Z	Oldenelva i Stryn	Vestland	0	0	Nei	Nei			151	0	
088.2Z	Loelva (Loenvassdraget)	Vestland	0	0	Nei	Nei			127	0	
088.Z	Strynselfva	Vestland	1	1	Nei	Nei			540	0	NB: Nytt gytebestandsmål.
089.4Z	Hjalma	Vestland	0	0	Nei	Nei			121	0	
089.Z	Eidselva (Horningdalsvassdraget)	Vestland	0	0	Nei	Nei			763	0	
091.3Z	Ervikelva (Dalsbøvassdraget)	Vestland	0	0	Nei	Nei			123	0	
092.Z	Åheimselva (Gusdalelva)	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			468	0	
093.2Z	Oselva i Syvde (Sørdalsvatnet)	Møre og Romsdal	1	2	Ja	Nei			173	0-12	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
094.4Z	Austefjordelva (Fyrdselva) i Volda	Møre og Romsdal	2	4	Ja	Ja			233	0-34	
095.3Z	Storelva i Årsetdalen i Ørsta	Møre og Romsdal	2	4	Ja	Nei			324	0-301	
095.4Z	Barstadvikelva	Møre og Romsdal	1	4	Ja	Nei			165	0-161	
095.Z	Ørstaelva	Møre og Romsdal	2	3	Ja	Ja			1353	0-724	
096.1Z	Hareidvassdraget	Møre og Romsdal		2	Ja				388	0-179	
097.1Z	Bondalselva	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			582	0-188	
097.2Z	Vikelva (Bjørke) i Ørsta	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			169	0	
097.4Z	Norangdalselva (Norangselva)	Møre og Romsdal							127	-	Mangelfulle opplysninger, tellingene fra land tyder på mye fisk i elva uten at vi er i stand til å

Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	<i>G.</i> <i>salaris</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
											kvantifisere tilstanden.
097.72Z	Aureelva i Sykkylven	Møre og Romsdal	0	2	Ja	Nei			323	0-68	
097.7Z	Velledselva (Fetvassdraget)	Møre og Romsdal	1	2	Ja	Nei			484	0-355	
098.3Z	Strandaelva i Stranda	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Ja			343	0	
098.6Z	Korsbrekkelva	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Ja			161	0	
100.2Z	Stordalselva i Stordal	Møre og Romsdal	2	3	Ja	Ja			724	0-379	
100.Z	Valldalselva (Sylteelva/Valldøla)	Møre og Romsdal	3	4	Ja	Ja			808	0-376	
101.1Z	Ørskogelva	Møre og Romsdal	0	2	Ja	Nei			99	0-32	
101.2Z	Solnørelva	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			128	0	
101.6Z	Tennfjordelva	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			346	0	
102.6Z	Tressa	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			262	0	
103.1Z	Måna (Måndalselva)	Møre og Romsdal						Ja	363	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> . Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
103.Z	Raumavassdraget	Møre og Romsdal						Ja	5216	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> . Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
104.2Z	Visa	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			185	0	
104.Z	Eira	Møre og Romsdal	2	2	Nei	Nei			761	0-516	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
105.Z	Oselva (Osenvassdraget) i Molde	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			892	0-102	
107.3Z	Sylte / Moaelva i Fræna	Møre og Romsdal	0	0	Nei	Nei			406	0	
107.6Z	Hustadelva	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			445	0	
108.2Z	Vågsbøelva (Nåsvassdraget / Sagelva)	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			343	0-13	
109.Z	Drivavassdraget	Møre og Romsdal					Ja		6073	-	
111.7Z	Søya	Møre og Romsdal	2	2	Nei	Nei			828	0-285	
111.Z	Toåa (Todalselva i Surnadal)	Møre og Romsdal	2	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			426	0-45	
112.Z	Surna	Møre og Romsdal	1	1	Nei	Nei			4836	0-756	
113.Z	Fjelna	Trøndelag	2	1	<b>Ja</b>	Nei			108	0-14	
116.Z	Åelva (Røsta) i Hemne	Trøndelag		<b>2</b>	<b>Ja</b>				436	0-151	
119.1Z	Søa i Hemne	Trøndelag		<b>1</b>	<b>Ja</b>				171	0	
121.Z	Orkla	Trøndelag	2	2	Nei	Nei			18911	0-4473	
122.1Z	Børsa (Børselva i Skaun)	Trøndelag	0	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			137	0	
122.2Z	Vigda (Buvikselva)	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			309	0-105	
122.Z	Gaula i Trøndelag	Trøndelag	2	2	Nei	Nei			25817	0-4727	
123.4Z	Homla	Trøndelag	5b	5b	Nei		Ja		250	0-239	Laksedød i vassdraget i 2018.
123.Z	Nidelva i Trondheim	Trøndelag	0	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			2730	0	
124.Z	Stjørdalselva	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			6763	0-244	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus.
126.6Z	Levangerelva	Trøndelag	4	4	Nei	Nei			516	77-129	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
127.Z	Verdalsvassdraget	Trøndelag	3	3	Nei	Nei			4016	0-1627	Moderat fare for ytterligere redusert

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	<i>G. salaris</i>	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
128.3Z	Figga	Trøndelag							773	-	innsig på grunn av lakselus Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus. Under reetablering etter <i>G. salaris</i> .
128.Z	Steinkjervassdraget	Trøndelag							1743	-	Moderat fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus. Under reetablering etter <i>G. salaris</i> .
132.Z	Skauga (Skaudalsvassdraget)	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			1179	0	
133.3Z	Nordelva i Bjugn	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			575	0	
134.Z	Teksdalselva	Trøndelag	0	0	Nei	Nei			49	0	
135.1Z	Oldenelva i Bjugn	Trøndelag							177	-	Mangelfulle opplysninger, gytebestandsmålet nådd med god margin i 2018.
135.Z	Stordalselva i Åfjord	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			3090	0	
135.Zb	Norddalselva i Åfjord	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			834	0	
137.2Z	Steinsdalselva i Osen	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			1207	0-83	
138.3Z	Oksdøla	Trøndelag		4	Ja	Nei			258	186	Gytefisktelling i 2019
138.5Z	Aursunda	Trøndelag	2	1	Ja	Nei			327	0	
138.6Z	Bogna i Namsos	Trøndelag	2	1	Ja	Nei			870	0	
138.Z	Årgårdsvassdraget	Trøndelag									Gjort vurdering av delvassdrag. Fisket i

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. salaris	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
138.Z	Øyensåa (del av Årgårdsvassdraget)	Trøndelag	0	0	Nei	Nei			1007	0	nedre del av vassdraget er et fiske på laks fra alle delene av vassdraget.
138.Z	Ferga og Østerelva (del av Årgårdsvassdraget)	Trøndelag	3	4	Ja	Nei			2511	0-1607	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
139.BZ	Høylandsvassdraget (Bjora, Eida og Søråa, del av Namsenvassdraget)	Trøndelag	2	1	Ja	Nei			4305	0-3831	
139.CZ	Sanddøla (del av Namsenvassdraget)	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			2638	0	
139.Z	Namsen	Trøndelag	0	1	Ja	Nei			18654	0-511	Fiske i nedre del av vassdraget vil også beskutte laks fra sidevassdragene Høylandsvassdraget og Sanddøla.
140.Z	Salvassdraget (Moelva)	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			797	0	
142.3AZ	Nordfolda	Trøndelag	1	1	Nei	Nei			124	0	
142.3Z	Kongsmoelva	Trøndelag	3	3	Nei	Nei			306	56-85	Ingen ny vurdering på grunn av mangelfulle data i 2019. Moderat fare for redusert smoltproduksjon på

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	<i>G. salaris</i>	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
144.7Z	Tosbotnelva (Storelva i Tosbotn)	Nordland	5b	5b	Nei			Ja	46	0-4	grunn av lav rekruttering. Ikke stabilt høstbart overskudd.
144.Z	Åbjøra i Bindal	Nordland	1	0	Ja	Nei			954	0	
145.2Z	Eidevassdraget i Bindal	Nordland	2	2	Nei	Nei			155	0-24	
148.2Z	Sausvassdraget	Nordland						Ja	750	-	Mangelfulle opplysninger. Gytebestandsmålet nådd med god margin i 2017. Bør gjøres flere tellinger.
151.Z	Vefsnavassdraget	Nordland							6306	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> .
152.2Z	Drevjavassdraget	Nordland							570	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> .
152.Z	Fustavassdraget	Nordland					Ja, men behandlet		1263	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> , ikke friskmeldt.
155.Z	Røssåga	Nordland	3	3	Nei	Nei			1249	0-508	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
156.Z	Ranavassdraget	Nordland					Ja, men behandlet		1222	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> , ikke friskmeldt.
160.41Z	Spildervassdraget	Nordland	0	0	Nei	Nei			235	0	
160.43Z	Reipåga (Reipåvassdraget)	Nordland	0	0	Nei	Nei			111	0	
161.Z	Beiarvassdraget	Nordland	1	0	Ja	Nei			1704	0	
163.Z	Saltdalsvassdraget	Nordland	2	2	Nei	Nei			2385	0-389	



Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. salazis	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
164.3Z	Valnesfjordvassdraget (Lakselva i Valnesfjord)	Nordland	1	1	Nei	Nei			298	0	
165.7Z	Fjærevassdraget	Nordland	1	0	Ja	Nei			75	0	
166.5Z	Låksåga (Nordfjorden) i Sørfold	Nordland	5b	5b	Nei			Ja	203	29-158	Ikke høstbart overskudd.
167.3Z	Bonnåga	Nordland	5b	5b	Nei			Ja	210	0-25	Ikke stabilt høstbart overskudd.
167.Z	Kobbelvassdraget	Nordland							234	-	
168.6Z	Hopsvassdraget i Steigen	Nordland	4	4	Nei	Nei			150	24-38	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
170.5Z	Varpavassdraget	Nordland	0	0	Nei	Nei			218	0	
172.Z	Forsåelva	Nordland	0	0	Nei	Nei			324	0	
173.1Z	Kjeldeelva (Kjeldebotnvassdraget)	Nordland	1	1	Nei	Nei			364	0	
173.3Z	Rånassvassdraget (Ballangen)	Nordland	5a	5a	Nei			Ja	91	0	Høstbart overskudd, men fangst-rapporteringen må komme i orden.
173.Z	Skjoma	Nordland	5b	5a	Ja			Ja	547	0	.
174.5Z	Elvegårdselva i Bjerkvik	Nordland	1	0	Ja	Nei			172	0	
175.4Z	Tårstadvassdraget	Nordland	2	2	Nei	Nei			312	0-59	
177.73Z	Sneiselvassdraget i Lødingen	Nordland						Ja	102	-	
177.7Z	Heggedalselva	Nordland	5b	5b	Nei			Ja	95	-	Ikke høstbart overskudd.
178.51Z	Kjerringnesvassdraget	Nordland	1	1	Nei	Nei			281	0	
178.52Z	Osvollvassdraget	Nordland						Ja	205	-	
178.63Z	Forfjordelva	Nordland	5b	5b	Nei			Ja	117	23-58	Ikke høstbart overskudd.

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	G. salatis	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
178.6Z	Gårdselvassdraget	Nordland	2	1	Ja	Nei			292	0	
178.7Z	Buksnesvassdraget	Nordland	2	1	Ja	Nei			573	0	
185.1Z	Alsvågvasdraget	Nordland	2	2	Nei	Nei			241	0	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
186.22Z	Åseelva i Andøy	Nordland	1	1	Nei	Nei			156	0	
186.2Z	Roksdalsvassdraget (Åelva)	Nordland	1	1	Nei	Nei			1087	0	
189.3Z	Rensåvassdraget	Troms og Finnmark	2	1	Ja	Nei			199	0	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
191.Z	Salangvassdraget	Troms og Finnmark	5b	5b	Nei		Ja		1741	0-672	Ikke høstbart overskudd.
193.Z	Skøelvvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			368	0	
194.3Z	Lysbotnvassdraget	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			336	0	
194.4Z	Grasmyrvassdraget	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			264	0	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av svært lav rekruttering.
194.5Z	Tennelvvassdraget	Troms og Finnmark	2	2	Nei	Nei			257	0-225	
194.6Z	Åndervassdraget	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			378	0-54	
194.Z	Laukhellevassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			1055	0	
196.2Z	Rossfjordvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			110	0	
196.5Z	Lakselva (Aursfjord)	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			90	0	
196.Z	Målselvvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			5362	0	
198.Z	Nordkjoselva i Balsfjord	Troms og Finnmark	4	3	Ja	Nei			259	0-155	Moderat fare for redusert

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatningsråd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatningsråd basert på 2016-2019	Endring	Nedskrevet på grunn av lakselus	<i>G. salaris</i>	Stengt for fiske	Gytebestandsmål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gytebestandsmålet	Merknader
											smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
200.6Z	Skogfjordvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			120	0	
202.11Z	Skipsfjordvassdraget	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			179	0	
203.2Z	Breivikvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			290	0	
205.Z	Skibotnelva	Troms og Finnmark					Ja, men behandling	Ja	1628	-	Under reetablering etter <i>G. salaris</i> , ikke friskmeldt.
206.1Z	Manndalselva i Kåfjord	Troms og Finnmark	2	2	Nei	Nei			183	0-46	
206.5Z	Rotsundelva i Skjervøy	Troms og Finnmark						Ja	128	-	Mangelfulle opplysninger.
208.4Z	Oksfjordvassdraget (Fiskelva)	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			248	0	
208.Z	Reisavassdraget	Troms og Finnmark	2	3	Ja	Nei			3652	0-2281	
209.Z	Kvænangselva	Troms og Finnmark	2	1	Ja	Nei			430	0	
210.Z	Burfjordelva (Storelva i Burfjorden)	Troms og Finnmark							352	141-248	Trappa bør settes i stand.
212.Z	Altaelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			12130	0	
213.Z	Repparfjordelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			3301	0	
218.Z	Russelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			241	0	
223.Z	Stabburselva i Porsanger	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			1616	0	
224.Z	Lakselva i Porsanger	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			3424	0	
225.Z	Børselva i Porsanger	Troms og Finnmark	2	2	Nei	Nei			2749	0-567	
227.5Z	Lille Porsangerelva	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			104	0	
227.6Z	Veidneselva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			362	0	
228.Z	Storelva i Lebesby (Kunes)	Troms og Finnmark	2	2	Nei	Nei			1241	0-148	
231.7Z	Sandfjordelva i Gamvik	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			426	0	
231.8Z	Risfjordvassdraget	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			204	0	
233.Z	Langfjordelva i Gamvik (Laggo)	Troms og Finnmark	1	2	Ja	Nei			1121	0-365	

Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	<i>G.</i> <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
234.Z	Tanavassdraget	Troms og Finnmark	3	3	Nei	Nei			57838	6438-24326	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
234.Z	Karasjohka (del av Tanavassdraget)	Troms og Finnmark	4	4	Nei	Nei			8744	-	Høy fare for redusert smoltproduksjon på grunn av svært lav rekruttering, og nedskrevet råd.
234.Z	Iesjohka (del av Tanavassdraget)	Troms og Finnmark	4	4	Nei	Nei			6409	-	Høy fare for redusert smoltproduksjon på grunn av svært lav rekruttering, og nedskrevet råd.
234.Z	Laksjohka (del av Tanavassdraget)	Troms og Finnmark	3	3	Nei	Nei			1703	-	Moderat fare for redusert smoltproduksjon på grunn av lav rekruttering.
234.Z	Maskejohka (del av Tanavassdraget)	Troms og Finnmark	2	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			2318	-	
234.Z	Valljohka (del av Tanavassdraget)	Troms og Finnmark	2	<b>3</b>	<b>Ja</b>	Nei			1276	-	
236.Z	Kongsfjordelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			1102	0	
237.Z	Syltefjordelva (Vesterelva i Båtsfjord)	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			1356	0	
239.3Z	Skallelva i Vadso	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			570	0	
239.Z	Komagelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			2151	0	
240.Z	Vestre Jakobselv	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			1919	0	

Vass- drags- nr.	Vassdragsnavn	Fylke	Beskatnings- råd basert på 2015-2018	Oppdatert beskatnings- råd basert på 2016-2019	Endring	Ned- skrevet på grunn av lakselus	G. <i>salazis</i>	Stengt for fiske	Gyte- bestands- mål (kg hunner)	Antall kilo hunner som manglet for oppnåelse av gyte- bestands- målet	Merknader
241.5Z	Vesterelva i Nesseby	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			281	0	
241.Z	Bergebyelva	Troms og Finnmark	0	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			459	0	
243.Z	Klokkerelva	Troms og Finnmark	0	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			143	0	
244.4Z	Munkelva	Troms og Finnmark	0	0	Nei	Nei			199	0	
244.Z	Neidenelva	Troms og Finnmark	2	<b>1</b>	<b>Ja</b>	Nei			2957	0	
246.1Z	Sandneselva i Sør-Varanger	Troms og Finnmark	2			Nei			196	0-89	Mulig at beskatninger er lavere enn vi har antatt i årene uten telling. Ingen ny vurdering på grunn av mangelfulle opplysninger i 2019.
247.3Z	Karpelva	Troms og Finnmark	3	<b>2</b>	<b>Ja</b>	Nei			207	23-207	Lav beskatning i vassdraget.
247.Z	Grense Jakobselv	Troms og Finnmark	1	1	Nei	Nei			621	0	

## 10.5 Råd om beskatning i sjølaksefisket

Det var tre fjorder eller fjordregioner der de oppdaterte rådene avvek fra de opprinnelige (VRL 2020b). Disse var i) Sunnmørsfjordene, ii) Ofotfjorden, Eufjorden og Tysfjordsystemet, og iii) Kvænangen. I Sunnmørsfjordene ble rådet strengere, og i de to andre mindre strengt. I tillegg var det fire områder der det var en god del endringer i vurderingene, men hvor rådene ble de samme. Disse var i) Nordmørsfjordene, ii) Namsfjorden, iii) Lyngen/Reisafjorden, og iv) Køfjord/Bøkfjord og Jarfjorden. Disse syv fjordområdene presenteres nedenfor, med de tre som fikk endrede råd først. Det var ingen kystregioner som fikk endrede råd.

### 10.5.1 Sunnmørsfjordene

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 66 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 86 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 71 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 87 %

Gjennomsnittlig (uveid) uttrunkert måloppnåelse siste fire år: 205 %

Det er en negativ utvikling i det høstbare overskuddet, og fisketiden ble redusert fra og med 2019 på grunn av den dårlige situasjonen i 2018. Det er stor fare for at innsiget blir ytterligere redusert på grunn av lakselus.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i dette fjordområdet tilsier at beskatningen bør reduseres. Det er 14 hensynskrevende bestander (se tabell). Risikoen for at minst én av disse blir overbeskattet i sjølaksefisket i løpet av en femårsperiode vurderes som høy (39 %). Det er ingen bestander under reetablering i fjordområdet. Det er stor fare for ytterligere redusert innsig på grunn av lakselus. Rådet for fjordområdet blir:

Det bør vurderes å ikke åpne for fiske i dette sjøområdet.

Rådet har blitt strengere enn i forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestander som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
094.6Z	Øyraelva	5	Liten	0,8		Dårlig/Svært dårlig
099.Z	Tafjordelva	10	Liten	0,85		Moderat
099.2Z	Norrdalselva (Dalsbygd elva) i Norrdal	23	Liten	0,98		Moderat
101.1Z	Ørskogelva	53	Middels	0,79	2	
095.4Z	Barstadvikelva	72	Middels	0,96	4	
099.1Z	Eidsdalselva (Ytterdalselva)	75	Middels	1		Moderat
094.4Z	Austefjordelva (Fyrdselva)	83	Middels	0,95	4	
095.3Z	Storelva	124	Middels	0,95	4	
096.1Z	Hareidvassdraget	167	Middels	0,83	2	
097.72Z	Aureelva	180	Middels	0,88	2	
097.7Z	Velledalselva	191	Middels	0,85	2	
100.2Z	Stordalselva	223	Middels	0,96	3	
100.Z	Valldalselva (Sylteelva)	224	Middels	1	4	
095.Z	Ørstaelva	550	Stor	0,99	3	

Tafjordelva er betydelig påvirket av vannkraftregulering.

### 10.5.2 Ofotfjorden, Efjorden og Tysfjordsystemet

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 82 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 93 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 85 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 94 %

Gjennomsnittlig (uveid) uttrunkert måloppnåelse siste fire år: 213 %

Oppnåelse av gytebestandsmål ble vurdert for 6 (5) av 12 laksebestander i dette området. Disse utgjør 72 % av det samlede gytebestandsmålet for vassdragene i området.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i dette området tilsier at beskatningen kan opprettholdes. Det er sju hensynskrevende bestander (se tabell). Risikoen for at minst én av disse blir overbeskattet i sjølaksefisket i løpet av en femårsperiode vurderes som lav (0,2 %). Det er ingen bestander under reetablering i området. Rådet for fjordområdet blir:

Det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak for å redusere beskatningen i dette sjøområdet. Fangstene i sjølaksefisket i fjordområdet er allerede lave.

Rådet har blitt mindre strengt enn i forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestander som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
171.2Z	Muskenelva	10	Liten	0,6		Dårlig/Svært dårlig
174.3Z	Rombakselva	21	Liten	0,9		Dårlig/Svært dårlig
176.2Z	Myklebostadvassdraget	24	Liten	0,39		Moderat
171.8Z	Austerdalselva	25	Middels	0,5		Dårlig/Svært dårlig
171.Z	Stabburselva (Hellemovassdraget)	31	Middels	0,5		Moderat
175.3Z	Laksåvassdraget i Evenes	32	Middels	0,37		Moderat
175.4Z	Tårstad	197	Middels	0,46	2	

Muskenelva og Rombakselva er sterkt påvirket av vannkraftregulering.

### 10.5.3 Kvæningen

Med Burfjordelva og Kvæningselva

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 45 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 72 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 41 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 69 %

Gjennomsnittlig (uveid) utrunkert måloppnåelse siste fire år: 93 %

Bare Kvæningselva

Sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 82 %

Måloppnåelse siste fire år: 98 %

Utrunkert måloppnåelse siste fire år: 146 %

I en av de to vurderte bestandene (Burfjordelva) er det lav oppnåelse på grunn av dårlig fungerende laksetrapp. Vi tar derfor bare hensyn til tilstanden i Kvæningselva. Beskatningsrådet for Kvæningselva har bedret seg fra forrige vurdering og bestanden vurderes derfor ikke lenger som hensynskrevende. I tillegg er det en bestand uten gytebestandsmål (Badderelva) som har blitt klassifisert til moderat tilstand. Gytefisktelinger i 2016 og 2017 (Ferskvannsbiologen Rapport 2017-01 og 09) og i 2019 (Naturtjenester i Nord) tilsier imidlertid at tilstanden er god. Derfor blir det ikke lenger noen hensynskrevende bestander i sjøområdet. Det er ingen bestander under reetablering i området. Rådet for fjordområdet blir:

Det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak for å redusere beskatningen i dette sjøområdet.

Rådet har blitt mindre strengt enn i forrige vurdering.



**10.5.4 Nordmørsfjordene**

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 90 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 98 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 79 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 94 %

Gjennomsnittlig (uveid) utrunkert måloppnåelse siste fire år: 172 %

Bestandene i Drivaregionen er infisert med *G. salaris*, og oppnåelse av gytebestandsmål er ikke vurdert for disse.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i disse fjordene tilsier at beskatningen kan opprettholdes. Det er sju hensynskrevende bestander (se tabell). Risikoen for at minst én av disse blir overbeskattet i sjølaksefisket i løpet av en femårsperiode vurderes som høy (100 %). Det er ingen bestander under reetablering i dette fjordområdet. Rådet for fjordområdet blir:

Det bør vurderes å ikke åpne for fiske i dette sjøområdet.

Vi bemerker at mye av sjølaksefisket i dette fjordområdet foregår i Sunndalsfjordssystemet, og ingen av de hensynskrevende bestandene har utløp der.

Rådet er ikke endret fra forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestander som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
113.8Z	Aureelva i Aure	3	Liten	0,74		Moderat
111.2Z	Ulsetelva	6	Liten	0,5		Dårlig/Svært dårlig
108.221Z	Vassgårdselva	18	Liten	0,48		Dårlig/Svært dårlig
113.5Z	Staursetbekken	19	Liten	0,5		Moderat
111.4Z	Storelva fra Hanemsvatnet	22	Liten	0,5		Dårlig/Svært dårlig
113.6Z	Todalselva i Aure	74	Middels	0,74		Dårlig/Svært dårlig
112.3Z	Bævra (Svorka)	479	Stor	0,96		Dårlig/Svært dårlig

Bævra er betydelig påvirket av vannkraftregulering.

**10.5.5 Namsfjorden**

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 85 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 94 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 65 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 86 %

Gjennomsnittlig (uveid) uttrunkert måloppnåelse siste fire år: 144 %

Det er ett vassdrag (Oksdøla) og ett sidevassdrag (Ferga/Austerelva) i fjorden som har råd om redusert beskatning. Gytefisktellinger i begge disse i 2019 viste dårlig måloppnåelse.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i fjorden tilsier at det ikke er nødvendig med tiltak for å redusere beskatningen i fjorden. Det er tre hensynskrevende bestander Oksdøla, Ferga/Austerelva og Sagelva. Sagelva har et svært lavt gytebestandsmål. Risikoen for at Oksdøla og/eller Ferga/Austerelva blir overbeskattet i sjølaksefisket i løpet av en femårsperiode vurderes som lav (<0,1 %). Det er ingen bestander under reetablering i dette fjordområdet. Rådet for fjordområdet blir:

Det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak for å redusere beskatningen i dette sjøområdet.

Rådet er ikke endret fra forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestand som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
138.3Z	Oksdøla	397	Stor	0,35	4	
138.Z	Ferga og Austerelva	1769	Stor	0,35	4	
140.6Z	Sagelva	6	Liten	0,5		Moderat

### 10.5.6 Lyngen/Reisafjorden

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 37 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 77 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 57 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 88 %

Gjennomsnittlig (uveid) uttrunkert måloppnåelse siste fire år: 115 %

Reisavassdraget som har fått råd 3 (reduseres betydelig) utgjør 56 % av det samlede gytebestandsmålet i fjordsystemet. Det er to laksevassdrag (Skibotnelva og Signaldalselva) under reetablering etter behandling mot *G. salaris*.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i dette området tilsier at beskatningen bør reduseres svært mye. Det er tre hensynskrevende bestander (se tabell). Risikoen for at minst én av disse blir overbeskattet i sjølaksefisket i løpet av en femårsperiode vurderes som høy (26 %). Det er to bestander under reetablering i området. Reetableringen er i en tidlig fase, og beskatningen i sjølaksefiske vil kunne forsinke reetableringen. Rådet for fjordområdet blir:

Det bør vurderes å ikke åpne for fiske i dette sjøområdet.

Rådet er ikke endret fra forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestander som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
206.5Z	Rotsundelva	34	Middels	0,9		Moderat
206.1Z	Mannadalselva	46	Middels	0,97	2	
208.4Z	Reisaelva	979	Stor	0,98	3	

I Mannadalselva er det ei fisketrapp langt nede med dårlig funksjon. Dette påvirker måloppnåelsen.

#### 10.5.7 Køfjord/Bøkfjord og Jarfjorden

Gjennomsnittlig (veid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 81 %

Gjennomsnittlig (veid) måloppnåelse siste fire år: 98 %

Gjennomsnittlig (uveid) sannsynlighet for måloppnåelse siste fire år: 91 %

Gjennomsnittlig (uveid) måloppnåelse siste fire år: 99 %

Gjennomsnittlig (uveid) utrunkert måloppnåelse siste fire år: 202 %

Det er usikkerhet om beskatningsnivået i to av de vurderte vassdragene.

Den gjennomsnittlige måloppnåelsen for bestander som inngår i fisket i området tilsier at beskatningen kan opprettholdes. Det er to hensynskrevende bestander (se tabell). Risikoen for at minst én av disse blir overbeskattet i sjølaksefiske i løpet av en femårsperiode vurderes som høy (100 %). Det er ingen bestander under reetablering i området. Rådet for fjordområdet blir:

Det bør vurderes å ikke åpne for fiske i dette sjøområdet, alternativt bør den samlede sjøbeskatningen på bestandene i området (som i dag er ca. 57 %) reduseres til under 20 % slik at risikoen for at sårbare bestander blir overbeskattet blir liten (mindre enn 5 %).

Rådet er ikke endret fra forrige vurdering.

*Hensynskrevende bestander som inngår i sjølaksefiske i fjorden.*

Vassdrags- nummer	Vassdragsnavn	Gyte- bestands- mål i antall hunner	Bestands- størrelse	Andel større enn 1,5 kg	Beskatnings- råd	Bestandstilstand
246.1Z	Sandneselva	98	Middels	0.8	2	
247.3Z	Karpelva	120	Middels	0.86	2	

## 10.6 Betydning av vekst i oppdrettsnæringen

Økt produksjon av oppdrettslaks gjennom trafikklyssystemet og innvilgede utviklingskonsesjoner (kapittel 7.1.8) gir etter vår vurdering fare for redusert innsig på grunn av økt smittepress fra lakselus i produksjonsområde 6 og 7. I produksjonsområde 6 (Nordmøre og Sør-Trøndelag) og 7 (Nord-Trøndelag med Bindal) ble det gitt grønt lys i trafikklysordningen, og en vekst på inntil 6 % i produksjon. I tillegg er det gitt utviklingskonsesjoner for tre selskap med et volum på totalt 13 260 tonn i åpne løsninger. Vi har ikke kunnskap om hvor innenfor disse områdene anleggene vil komme. Det er i området fra Nordmøre til og med Bindal allerede flere bestander der smoltdødelighet på grunn av lakselus sannsynligvis har gitt 10-30 % reduksjon i innsig i de senere år.

På samme måte gir vekst i produksjonen av oppdrettslaks etter vår vurdering moderat fare for redusert innsig på grunn av økt smittepress fra lakselus i produksjonsområde 2, 8 og 9. I produksjonsområde 2 (Ryfylke) tilsier modellberegninger (Johnsen mfl. 2018, Johnsen mfl. 2019) at dødeligheten på grunn av lakselus har vært høy i de senere år, men vi ser ikke klare reduksjoner i lakseinnsiget. Med grønt lys og vekst på inntil 6 % i oppdrettsproduksjon kan imidlertid innsiget bli sterkere påvirket også her. I produksjonsområdene 8 og 9 (fra Helgeland til og med Vesterålen) ble det også gitt grønt lys og en vekst på inntil 6 %. I tillegg er det gitt utviklingskonsesjoner til tre selskap med et volum på totalt 22 600 tonn i Nordland. Vi har ikke kunnskap om hvor disse anleggene vil komme. Det er allerede flere bestander der smoltdødelighet på grunn av lakselus sannsynligvis har gitt 10-30 % reduksjon i innsig i de senere år i disse produksjonsområdene.

## 11 REFERANSER

- Anon. 2012. Status of the River Tana salmon populations. Report 1-2012. Working group on salmon monitoring and research in the Tana River system, 99 s.
- Anon. 2015a. Høringsnotat – Implementering av Meld. St. 16 (2014-2015).
- Anon. 2015b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2014. Fisken og Havet, særnr. 2b-2015: 1-36.
- Anon. 2016. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2015. Fisken og havet, særnr. 2b-2016.
- Anon. 2017. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet. Fisken og havet, særnummer 2b-2017, 49 s.
- Anon. 2018. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2017. Fisken og havet, særnr. 2-2018.
- Anon. 2019. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2018. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet. Fisken og Havet nr. 4-2019.
- Anon. 2020a. Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2013. Rapport M-1625.
- Anon. 2020b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2019. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet. Fisken og Havet 2020.
- Armstrong, J.D., McKelvey, S., Smith, G.W., Rycroft, P. & Fryer, R.J. 2018. Effects of individual variation in length, condition and run-time on return rates of wild-reared Atlantic salmon *Salmo salar* smolts. *Journal of Fish Biology* 92: 569-578.
- Arneberg P. & Jelmert A. (red) 2017. Status for miljøet i Barentshavet - rapport fra Overvåkningsgruppen 2017. Fisken og havet, særnr. 1b-2017.
- Bakken, T.H., Forseth, T. & Harby, A. 2016. Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri. NINA Temahefte 62: 1-203.
- Bergan, M.A. 2012. Anadrome vassdrag på Hitra, Sør-Trøndelag; Vurderinger av vandringshindre, - barrierer og andre hydromorfologiske inngrep etter vannforskriften. Norsk institutt for vannforskning Rapport L.NR. 6405-2012: 1-153.
- Bergan, M.A. 2014. Problemkartlegging i anadrome vassdrag i Søndre Fosen Vannområde. Fiskeregistreringer, historiske opplysninger og hydromorfologiske inngrep etter vannforskriften på Frøya og Sunde i Sør-Trøndelag. NINA Rapport 1077: 1-96.
- Berntsen, H.H., Sandlund, O.T., Thorstad, E., Fiske, P. 2020. Pukkellaks i Norge, 2019. NINA Rapport 1821: 1-37.
- Bolstad, G.H., Hindar, K., Robertsen, G., Jonsson, B., Sægrov, H., Diserud, O.H., Fiske, P., Jensen, A.J., Urdal, K., Næsje, T.F., Barlaup, B.T., Florø-Larsen, B., Lo, H., Niemelä, E. & Karlsson, S. 2017. Gene flow from domesticated escapes alters the life history of wild Atlantic salmon. *Nature Ecology & Evolution* 1: 0124.
- Browman, H.I. 2016. Applying organized scepticism to ocean acidification research Introduction. *ICES Journal of Marine Science* 73: 529-536.
- Bøhn, T., Gjelland, K.Ø., Serra-Llinares, R.M., Finstad, B., Primicerio, R., Nilsen, R., Karlsen, Ø., Sandvik, A.D., Skilbrei, O.T., Elvik, K.M.S., Skaala, Ø. & Bjørn, P.A. 2020. Timing is everything: Survival of Atlantic salmon *Salmo salar* postsmolts during high salmon lice densities. *Journal of Applied Ecology* DOI: 10.1111/1365-2664.13612
- Castellani, M., Heino, M., Gilbey, J., Araki, H., Svåsand, T. & Glover K.A. 2018. Modeling fitness changes in wild Atlantic salmon populations faced by spawning intrusion of domesticated escapees. *Evolutionary Applications* 11: 1010-1025.
- Chaput, G. 2012. Overview of the status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the North Atlantic and trends in marine mortality. *ICES Journal of Marine Science* 69: 1538-1548.

- Clausen L.W., Rindorf A., van Duers M. & Dickey-Collas M. 2018. Shifts in North Sea forage fish productivity and potential fisheries yield. *Journal of Applied Ecology* 55: 1092-1101.
- Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks NINA Rapport 782: 1-32 (+ vedlegg).
- Diserud, O., Fiske, P. & Hindar, K. 2013. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks - Oppdatering for perioden 1989-2012. NINA Rapport 976: 1-24.
- Diserud, O.H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. & Skaala Ø. 2017. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – status 2017. NINA Rapport 1337: 1-55.
- Diserud, O.H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. & Skaala Ø. 2019. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2019. NINA Rapport 1659: 1-66.
- Dye, S.R., Hughes, S.L., Tinker, J., Berry, D.I., Holliday, N.P., Kent, E.C., Kennington, K., Inall, M., Smyth, T., Nolan, G., Lyons, K., Andres, O. & Beszczynska-Möller, A. 2013. Impacts of climate change on temperature (air and sea). *Marine climate change impacts partnership: Science Review* 2013: 1-12.
- Fangel, K., Andersen, O. & Aas, Ø. 2008. Sjølaksefiske med faststående redskap i Norge i 2007. Kjennetegn ved fiskere, fiskeutøvelse og holdninger til regulering av fiske. NINA Rapport 406: 1-56.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors influencing the yield of smolt releases in Norway. *Nordic Journal of Freshwater Research* 75: 37-55.
- Finstad, B., Bjørn, P.A., Todd, C.D., Whoriskey, F., Gargan, P.G., Forde, G. & Revie, C. 2011. The effect of sea lice on Atlantic salmon and other salmonid species. I: *Atlantic salmon ecology* (red. Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal), s. 253-276. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Fiske, P. 2013. Overvåking av rømt oppdrettslaks i elv om høsten 2010 - 2012. NINA Rapport 989: 1-33.
- Fiske, P., Aronsen, T. & Hindar, K. 2014a. Overvåking av rømt oppdrettslaks i elver om høsten 2013. NINA Rapport 1063: 1-44.
- Fiske, P., Kvingedal, E., Jensen, A.J. & Finstad, B. 2014b. Sjøoverlevelse hos laks. Forslag til nasjonalt overvåkingssystem. NINA Rapport 1026: 1-115.
- Fiske, P., Wennevik, V., Utne, K.R., Bolstad, G.H. & Kvingedal, E. 2020. Atlantic salmon; National Report for Norway 2019. ICES/WGNAS working paper, WP06: 1-38.
- Fjeldstad, H.-P., Pulg, U. & Forseth, T. 2018. Sikker toveis fiskevandring forbi vannkraftverk. Kunnskapsoppdatering og mønsterpraksis. SINTEF Rapport 2017:00723, 69 s.
- Fjørtoft, H.B., Besnier, F., Stene, A., Nilsen, F., Bjørn, P.A., Tveten, A.K., Finstad, B., Aspehaug, V. & Glover, K.A. 2017. The Phe362Tyr mutation conveying resistance to organophosphates occurs in high frequencies in salmon lice collected from wild salmon and trout. *Scientific Reports* 7: 14258.
- Fleming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 379-416.
- 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.
- Foldvik, A., Einum, S., Finstad, A. & Ugedal, O. 2017. Linking watershed and microhabitat characteristics: effects on production of Atlantic salmonids (*Salmo salar* and *Salmo trutta*). *Ecology of Freshwater Fish* 26: 260-270.
- Forseth, T. & Harby, A. 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 32: 1-90.
- Forseth, T., Berg, M. & Foldvik, A. 2017. Effekter på laks av ulike minstevannslipp i Aura. NINA Rapport 1324: 1-32.

- Forseth, T., Barlaup, B.T., Finstad, B., Fiske, P., Gjørseter, H., Falkegård, M., Hindar, A., Mo, T.A., Rikardsen, A.H., Thorstad, E.B., Vøllestad, A. & Wennevik, V. 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. *ICES Journal of Marine Science* 74: 1496-1513.
- Fossheim, M., Primicerio, R., Johannesen, E., Ingvaldsen, R.B., Aschan, M.M. & Dolgov, A.V. 2015. Recent warming leads to a rapid borealization of fish communities in the Arctic. *Nature Climate Change* 5: 673-677.
- Fraser, D.J., Minto, C., Calvert, A.M., Eddington, J.D. & Hutchings, J.A. 2010a. Potential for domesticated-wild interbreeding to induce maladaptive phenology across multiple populations of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 67: 1768-1775.
- Fraser, D.J., Houde, A.L.S., Debes, P.V., O'Reilly, P., Eddington, J.D. & Hutchings, J.A. 2010b. Consequences of farmed-wild hybridization across divergent wild populations and multiple traits in salmon. *Ecological Applications* 20: 935-953.
- Friedland, K.D., Shank, B.V., Todd, C.D., McGinnity, P. & Nye, J.A. 2013. Differential response of continental stock complexes of Atlantic salmon (*Salmo salar*) to the Atlantic Multidecadal Oscillation. *Journal of Marine Systems* 133: 77-87.
- Garseth, A.H., Biering, E. & Aunsmo, A. 2013a. Associations between piscine reovirus infection and life history traits in wild-caught Atlantic salmon *Salmo salar* L. in Norway. *Preventive Veterinary Medicine* 112: 138-146.
- Garseth, A.H., Ekrem, T. & Biering, E. 2013b. Phylogenetic evidence of long distance dispersal and transmission of piscine reovirus (PRV) between farmed and wild Atlantic salmon. *Plos One* 8 (12): e82202.
- Garseth, A.H., Lo, H. & Bruheim, T. 2009. Occurrence of infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) and *Renibacterium salmoninarum* in broodfish of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway. European association of fish pathologists 2009 Praha Poster at EAFP conference.
- Garseth, A.H., Sindre, H., Karlsson, S. & Biering, E. 2016. Health monitoring of wild anadromous salmonids in freshwater in Norway I: Annual report on health monitoring of wild anadromous salmonids in Norway 2015. Veterinærinstituttets rapportserie Nr. 7-2016, Havforskningsinstituttet Nr. 22-2016.
- Gjelland, K.Ø. & Sandlund, O.T. 2012. Pukkellaks, *Oncorhynchus gorbusha*. Artsdatabanken faktaark nr. 283, ISSN 1504-9140.
- Glover, K.A., Pertoldi, C., Besnier, F., Wennevik, V., Kent, M. & Skaala, Ø. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. *BMC Genetics* 14: 74.
- Glover, K.A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørvik, A.G.E. & Skaala, Ø. 2012. Three decades of farmed escapees in the wild: a spatio-temporal analysis of Atlantic salmon population genetic structure throughout Norway. *PLoS ONE* 7(8): e43129.
- Glover, K.A., Solberg, M.F., McGinnity, P., Hindar, K., Verspoor, E., Coulson, M.W., Hansen, M.M., Araki, H., Skaala, Ø. & Svåsand, T. 2017. Half a century of genetic interaction between farmed and wild Atlantic salmon: Status of knowledge and unanswered questions. *Fish and Fisheries* 18: 890-927.
- Glover, K.A., Wennevik, V., Hindar, K., Skaala, Ø., Fiske, P., Solberg, M.F., Diserud, O.H., Svåsand, T., Karlsson, S., Andersen, L.B. & Grefsrud, E.S. 2020 The future looks like the past: Introgression of domesticated Atlantic salmon escapees in a risk assessment framework. *Fish and Fisheries* DOI: 10.1111/faf.12478.
- Glover, K.A., Urdal, K., Næsje, T., Skoglund, H., Florø-Larsen, B., Otterå, H., Fiske, P., Heino, M., Aronsen, T., Sægrov, H., Diserud, O., Barlaup, B.T., Hindar, K., Bakke, G., Solberg, I., Lo, H., Solberg, M.F., Karlsson, S., Skaala, Ø., Lamberg, A., Kanstad-Hanssen, Ø., Muladal,

- R., Skilbrei, O.T. & Wennevik, V. 2019. Domesticated escapees on the run: the second-generation monitoring programme reports the numbers and proportions of farmed Atlantic salmon in >200 Norwegian rivers annually. *ICES Journal of Marine Science* 76: 1151-1161.
- Grefsrud, E.S., Glover, K., Grøsvik, B.E., Husa, V., Karlsen, Ø., Kristiansen, T., Kvamme, B.O., Mortensen, S., Samuelsen, O.B., Stien, L.H., Svåsand, T. (red.) 2018. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. *Fisken og havet*, særnr. 1-2018.
- Grefsrud, E., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P.K., Samuelsen, O., Sandlund, N. & Stien, L.H. (red.). 2019. Risikovurdering Norsk Fiskeoppdrett 2019 - Miljøeffekter av lakseoppdrett. *Fisken og Havet* nr. 2019-5.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2007. Bestandsstatus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN, 2007-2: 1-54 + 34 siders vedlegg.
- Havn, T.B., Uglem, I., Solem, Ø., Cooke, S.J., Whoriskey, F. & Thorstad E.B. 2015. The effect of catch-and-release angling at high water temperatures on behavior and survival of Atlantic salmon during spawning migration. *Journal of Fish Biology* 87: 342-359.
- Heggberget, T.G., Staldivik, F., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Hesthagen, T. & Kjellberg, G. 2015. Kartlegging av fiskearter i og nær Tunnsjøen, med spesiell vekt på forekomst av hvitfinnet steinulke, *Cottus gobio* L. NINA Rapport 1118: 1-17(+ 2 vedlegg).
- Helgesen, K.O., Horsberg, T.E. & Tarpai, A. 2020. The surveillance programme for Resistance in salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) in Norway 2019. Annual Report 2020. Oslo: Norwegian Veterinary Institute 2020. 19 s.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M. & Fiske, P. 2011. Liming restores Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in acidified Norwegian rivers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68: 224-231.
- Hindar, A. & Wright, R.F. 2005. Long-term records and modeling of acidification, recovery and liming at Lake Hovvatn, Norway. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62: 2620-2631.
- 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., Diserud, O.H., Fiske, P., Karlsson, S., Bolstad, G.H., Foldvik, A., Wennevik, V., Bremset, G. & Rosten, C. 2018. Evaluering av nasjonale laksevassdrag og nasjonale laksefjorder: Rømt oppdrettslaks, genetisk innkrysning og bestandsstatus. NINA Rapport 1461: 1-55.
- Hjeltnes, B., Bang-Jensen, B., Bornø, G., Haukaas, A., Walde, C.S. (red) 2019. Fiskehelse rapporten 2018. Veterinærinstituttet 2019.
- ICES 2017. Report of the workshop on potential impacts of climate change on Atlantic salmon stock dynamics (WKCCISAL), 27-28 March 2017, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2017/ACOM:39, 90 s.
- ICES 2018. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 4-13 April 2018, Woods Hole, MA, USA. ICES CM, 2018/ACOM:21: 1-383.
- ICES. 2020. Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). ICES Scientific Reports. 2:21. 358 s. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5973>
- IPCC 2014. Climate change 2014: synthesis report. Contribution of working groups i, ii and iii to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (Core writing team, Pachauri, R.K. & Meyer, L.A.). IPCC, Geneva, Switzerland, 151 s.
- Jensen, A.J., Sægrov, H., Hansen, L.P., Fiske, P. & Gjørseter, H. 2013. Rainbow trout and pink salmon in Norway, and their potential threat to Atlantic salmon. ICES Working paper 2013/17 North Atlantic Salmon Working Group, 10 s.



- Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Finstad, B., Havn, T.B. & Jensås, J.G. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2015. NINA rapport 1249: 1-52.
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Johnsen, I.A., Sævik, P.N. & Ådlandsvik, B. 2019. Utvandring av virtuell postsmolt 2018/2019. Rapport fra Havforskningen 2019-55.
- Johnsen, I.A., Harvey, A., Sandvik, A.D., Wennevik, V., Ådlandsvik, B. & Karlsen, Ø. 2018. Estimert luserelatert dødelighet hos postsmolt som vandrer ut fra norske lakseelver 2012-2017. Rapport fra Havforskningen, Nr. 28-2018.
- Johnsen, I.A., Harvey, A., Sævik, P.N., Ugedal, O., Ådlandsvik, B., Wennevik, V., Glover, K. & Karlsen, Ø. 2020. Salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) infestation pressure on Atlantic salmon (*Salmo salar*) during post-smolt migration in Norway. Innsendt manus.
- Jonsson, B., Jonsson, N. & Albretsen, J. 2016. Environmental change influences the life history of salmon *Salmo salar* in the North Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology* 88: 618-637.
- Karlsen, Ø., Finstad, B., Ugedal, O & Svåsand, T. 2016. Kunnskapsstatus som grunnlag for kapasitetsjustering innen produksjonsområder basert på lakselus som indikator. Rapport fra Havforskningen Nr. 14-2016 (ISSN 1893-4536 online), 137 s.
- Karlsson, S., Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. *ICES Journal of Marine Science* 10: 2488-2498.
- Karlsson, S., Florø-Larsen, B, Sollien, V.P., Andersskog, I.P.Ø., Brandsegg, H., Eriksen, L.B. & Spets, M.H. 2020. Stammlakskontroll 2019. NINA Rapport 1836: 1-16.
- Kittelsen, A., Rosten, T., Ulgenes, Y., Selvik, J.R. & Alne, H. 2006. Tilgjengelige ferskvannressurser til framtidig produksjon av settefisk av laks og ørret. Utredning fra Akvaforsk, SINTEF & NIVA. Stensilrapport.
- Kristoffersen, A.B., Qviller, L., Helgesen, K.O., Vollset, K.W., Viljugren, H. & Jansen, P.A. 2018. Quantitative risk assessment of salmon louse-induced mortality of seaward migrating post-smolt Atlantic salmon. *Epidemics* 23: 19-33.
- Krkošek M., Revie C., Gargan P., Skilbrei O.T., Finstad B. & Todd C.D. 2013. Impact of parasites on salmon recruitment in the Northeast Atlantic Ocean. *Proceedings of the Royal Society B* 280: 20122359.
- Lennox, R.J., Salvanes A.G.V., Barlaup B.T., Stöger, E., Madhun A., Helle, T.M. & Vollset, K.W. 2020. Negative impacts of the sea lice prophylactic emamectin benzoate on the survival of hatchery released salmon smolts in rivers. *Aquatic Toxicology* 224: 105519.
- Lennox, R.J., Cooke, S.J., Davis, C., Gargan, P., Hawkins, L.A., Havn, T.B., Johansen, M.R., Kennedy, R., Richard, A., Svenning, M.-A., Uglem, I., Webb, J., Whoriskey, F.G. & Thorstad, E.B. 2017. Pan-Holarctic assessment of post-release mortality of angled Atlantic salmon *Salmo salar*. *Biological Conservation* 209: 150-158.
- 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 villaks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. NINA forskningsrapport 001: 1-54.
- Madhun, A.S., Karlsbakk, E., Isachsen, C.H., Omdal, L.M., Eide Sørvik, A.G., Skaala, Ø., Barlaup, B.T. & Glover, K.A. 2015. Potential disease interaction reinforced: double-virus-infected escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., recaptured in a nearby river. *Journal of Fish Diseases* 38: 209-219.
- Mahlum, S., H. Skoglund, T. Wiers, E. S. Norman, B. T. Barlaup, V. Wennevik, K. A. Glover, K. Urdal, G. Bakke, and K. W. Vollset. 2019. Swimming with the fishes: validating drift diving

- to identify farmed Atlantic salmon escapees in the wild. *Aquaculture Environment Interactions* 11: 417-427.
- Mantua, N., Tohver, I. & Hamlet, A. (2010) Climate change impacts on streamflow extremes and summertime stream temperature and their possible consequences for freshwater salmon habitat in Washington State. *Climatic Change* 102: 187-223.
- Mathis, J.T., Cooley, S.R., Lucey, N., Colt, S., Ekstrom, J., Hurst, T., Hauri, C., Evans, W., Cross, J.N. & Feely, R.A. 2015. Ocean acidification risk assessment for Alaska's fishery sector. *Progress in Oceanography* 136: 71-91.
- 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.
- Miljødirektoratet 2016. Plan for kalking av vassdrag i Noreg 2016-2021. Rapport M-488: 1-23.
- Mills, K.E., Pershing, A.J., Sheehan, T.F. & Mountain, D. 2013. Climate and ecosystem linkages explain widespread declines in North American Atlantic salmon populations. *Global Change Biology* 19: 2046-3061.
- Mo, T.A., Thorstad, E.B., Sandlund, O.T., Berntsen, H.H., Fiske, P. & Uglem, I. 2018. The pink salmon invasion: a Norwegian perspective. *Journal of Fish Biology* 93: 5-7.
- Moe, K., Næsje, T.F., Haugen, T.O., Ulvan, E.M., Aronsen, T., Sandnes, T. & Thorstad, E.B. 2016. Area use and movement patterns of wild and escaped farmed Atlantic salmon before and during spawning in a large Norwegian river. *Aquaculture Environment Interactions* 8: 77-88.
- Moldan, F., Stadmark, J., Fölster, J., Jutterström, S., Futter, M.N., Cosby, B.J. & Wright, R.F. 2017. Consequences of intensive forest harvesting on the recovery of Swedish lakes from acidification and on critical load exceedances. *Science of the Total Environment* 603-604: 562-569.
- Moore, A. & Waring, C.P. 2001. The effects of a synthetic pesticide on some aspects of reproduction in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquatic Toxicology* 52: 1-12.
- Muladal, R. 2018. Registrering av ungfisk fra pukkellaks i Finnmark våren 2018. *Naturtjenester i Nord. Rapport-6*: 1-24.
- Mørkved, O.J. & Krokan, P.S. 1997. Innteksts- og kostnadsforhold i det norske sjølaksefisket med faststående redskap. Rapport til Havbeiteprogrammet PUSH og Direktoratet for naturforvaltning.
- Nicola, G.G., Elvira, B., Jonsson, B., Ayllon, D. & Almodovar, A. 2018. Local and global climatic drivers of Atlantic salmon decline in southern Europe. *Fisheries Research* 298: 75-85.
- Nilsen, F., Ellingsen, I., Finstad, B., Jansen, P.A., Karlsen, Ø., Kristoffersen, A., Sandvik, A.D., Sægrov, H., Ugedal, O., Vollset, K.W. & Myksvoll, M.S. 2017. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2016 og 2017. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning. 64 s.
- Nilsen, F., Ellingsen, I., Finstad, B., Helgesen, K.O., Karlsen, Ø., Sandvik, A.D., Sægrov, H., Ugedal, O., Vollset, K.W., Qviller, L. & Myksvoll, M.S. 2018. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2018. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning. 27 s.
- Nilsen, R., Serra Llinares, R.M., Sandvik, A.D., Schröder Elvik, K.M., Kjær, R., Karlsen, Ø., Finstad, B., Berg, M., Lehmann, G.B. 2019. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs norskekysten i 2019. Rapport fra Havforskningen nr. 2019-35: 1-97.

- Nylund, A., Brattespe, J., Plarre, H., Kambestad, M. & Karlsen, M. 2019. Wild and farmed salmon (*Salmo salar*) as reservoirs for infectious salmon anaemia virus, and the importance of horizontal- and vertical transmission. *PlosOne* 14: e0215478.
- Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Moe, K., Fiske, P., Økland, F., Østborg, G., Diserud, O., Skorstad, L., Sandnes, T. & Staldvik, F. 2015. Villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget: Fangst, atferd og andeler rømt oppdrettslaks. 2012-2014. NINA Rapport 1138: 1-106.
- Næsje, T.F., Barlaup, B.T., Berg, M., Diserud, O.H., Fiske, P., Karlsson, S., Lehmann, G.B., Museth, J., Robertsen, G., Solem, Ø. & Staldvik, F. 2013. Muligheter og teknologiske løsninger for å fjerne rømt oppdrettsfisk fra lakseførende vassdrag. NINA Rapport 972: 1-84.
- Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Moe, K., Økland, F., Østborg, G., Skorstad, L., Fiske, P., Thorstad, E.B., Holm, R., Sandnes, T. & Staldvik, F. 2014. Innvandring, fangst og atferd til villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget i 2013. NINA Rapport 1059: 1-63.
- Otero, J., Jensen, A.J., L'Abée-Lund, J.H., Stenseth, N.C., Storvik, G.O. & Vøllestad, L.A. 2012. Contemporary ocean warming and freshwater conditions are related to later sea age at maturity in Atlantic salmon spawning in Norwegian rivers. *Ecology and Evolution* 2: 2190-2203.
- Parry, E.S., Gregory, S.D., Lauridsen, R.B. & Griffiths, S.W. 2018. The effects of flow on Atlantic salmon (*Salmo salar*) red distribution in a UK chalk stream between 1980 and 2015. *Ecology of Freshwater Fish* 27: 128-137.
- 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.
- Prytz, Å. 1997. Et økonomisk studie av sjølaksefisket i Namdalen. - Institutt for økonomi og samfunnsfag, Norges Landbrukshøgskole Ås-NLH.
- Pulg, U., Stranzl, S., Espedal, E.O., Velle, G., Isaksen, T.E. & Barlaup, T.B. 2018. Gassovermetning i vassdrag – en kunnskapsoppsummering. LFI rapport 312, NORCE LFI Bergen.
- Renkawitz, M.D., Sheehan, T.F., Dixon, H.J., & Nygaard, R. 2015. Changing trophic structure and energy dynamics in the Northwest Atlantic: implications for Atlantic salmon feeding at West Greenland. *Marine Ecology Progress Series* 538: 197-211.
- Sandlund, O.T., Berntsen, H.H., Fiske, P., Kuusela, J., Muladal, R., Niemelä, E., Uglem, I., Forseth, T., Mo, T.A., Thorstad, E.B., Veselov, A.E., Vollset, K.W. & Zubchenko, A.V. 2018. Pink salmon in Norway - the reluctant invader. *Biological Invasions* 21: 1033-1054.
- Shephard, S. & Gargan, P. 2017. Quantifying the contribution of sea lice from aquaculture to declining annual returns in a wild Atlantic salmon population. *Aquaculture Environment Interactions* 9: 181-192.
- Skaala, Ø., Glover, K.A., Barlaup, B.T., Svåsand, T., Besnier, F., Hansen, M.M. & Borgstrøm, R. 2012. Performance of farmed, hybrid and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69: 1994-2006.
- Skaala, Ø., Besnier, F., Borgstrøm, R., Barlaup, B., Sørvik, A.G., Normann, E., Østebø, B.I., Hansen, M.M., Glover, K.A. 2019. An extensive common-garden study with domesticated and wild Atlantic salmon in the wild reveals impact on smolt production and shifts in fitness traits. *Evolutionary Applications* 12: 1001-1016.

- Skilbrei, O.T., Heino, M. & Svåsand, T. 2015. Using simulated escape events to assess the annual numbers and destinies of escaped farmed Atlantic salmon of different life stages from farm sites in Norway. *ICES Journal of Marine Science* 72: 670-685.
- Skilbrei O.T., Finstad B., Urdal K., Bakke G., Kroglund F. & Strand R. 2013. Impact of early salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis*, infestation and differences in survival and marine growth of sea-ranched Atlantic salmon, *Salmo salar* L, smolts 1997-2009. *Journal of Fish Diseases* 36: 249-260.
- Solberg, M.F., Skaala, O., Nilsen, F. & Glover, K.A. 2013a. Does domestication cause changes in growth reaction norms? A study of farmed, wild and hybrid Atlantic salmon families exposed to environmental stress. *Plos One* 8: e54469
- Solberg, M.F., Zhang, Z., Nilsen, F. & Glover, K.A. 2013b. Growth reaction norms of domesticated, wild and hybrid Atlantic salmon families in response to differing social and physical environments. *BMC Evolutionary Biology* 13: 1-23.
- Solberg, M.F., Robertsen, G., Sundt-Hansen, L.E., Hindar, K., Glover, K.A. 2020. Domestication leads to increased predation susceptibility. *Scientific Reports* 10: 1929.
- Sommerset, I., Walde, C.S., Bang Jensen, B., Bornø, B., Haukaas, A. & Brun, E. (red). 2020. Fiskehelse rapporten 2019. Rapport 5a-2020, Veterinærinstituttet.
- Sundt-Hansen, L., Huisman, J., Skoglund, H. & Hindar, K. 2015. Farmed Atlantic salmon *Salmo salar* L. parr may reduce early survival of wild fish. *Journal of Fish Biology* 86: 1699-1712.
- Sundt-Hansen, L.E., Hedger, R.D., Ugedal, O., Diserud, O.H., Finstad, A.G., Sauterlaute, J.F., Tøfte, L., Alfredsen, K. & Forseth, T. 2018. Modelling climate change effects on Atlantic salmon: Implications for mitigation in regulated rivers. *Science of the Total Environment*, 631-632: 1005-1017.
- Svenning, M-A., Kanstad-Hansen, Ø., Lamberg, A., Dempson, B. & Fauchald, P. 2015. Oppvandring og innslag av rømt oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking, fangstfeller og drivtelling. NINA Rapport 1104: 1-53.
- Svenning, M.-A., Lamberg, A., Dempson, B., Strand, R., Hanssen, Ø.K. & Fauchald, P. 2016. Incidence and timing of wild and escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norwegian rivers inferred from video surveillance monitoring. *Ecology of Freshwater Fish* 26: 360-370.
- Svenning, M-A., Falkegård, M., Niemelä, E., Vähä, J-P., Wennevik, V., Ozerov, M., Prusov, S., Dempson, J.B., Power, M. & Fauchald, P. 2019. Coastal migration patterns of the four largest Barents Sea Atlantic salmon stocks inferred using genetic stock identification methods. *ICES Journal of Marine Science* 76: 1379-1389.
- Svåsand, S., Grefsrud, E.S., Karlsen, Ø., Kvamme, B.O., Glover, K.S., Husa, V. & Kristiansen, T.S. 2017. Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2017. Fisken og havet, særnummer. 2-2017, 181 s.
- Sørensen, J., Brodtkorb, E., Haug, I., Fjellanger, J. 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) Rapport nr. 49/2013: 1-311.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Kvamme, B.O., Kristiansen, T. & Boxaspen, K.K. (red.) 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. Fisken og havet, særnummer 2-2014, 158 s.
- Thorstad, E.B. & Finstad, B. 2018. Impacts of salmon lice emanating from salmon farms on wild Atlantic salmon and sea trout. NINA Report 1449: 1-22.
- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1998. Migratory behaviour of adult wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., before, during and after spawning in a Norwegian river. *Aquaculture Research* 29: 419-428.
- Thorstad, E.B., Næsje, T.F. & Leinan, I. 2007. Long-term effects of catch-and-release angling on Atlantic salmon during different stages of return migration. *Fisheries Research* 85: 330-334.

- Thorstad, E.B., Fleming, I.A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V. & Whoriskey, F. 2008. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in nature. Report from the Technical Working Group on Escapes of the Salmon Aquaculture Dialogue. NINA Special Report 36: 1-110.
- Thorstad, E.B., Todd, C.D., Bjørn, P.A., Gargan, P.G., Vollset, K.W., Halttunen, E., Kålås, S., Uglem, I., Berg, M. & Finstad, B. 2014. Effekter av lakselus på sjøørret - en litteraturoppsummering. NINA Rapport 1071: 1-144.
- Thorstad, E.B., Diserud, O.H., Solem, Ø., Havn, T.B., Bjørum, L.O., Kristensen, T., Urke, H.A., Johansen, M.R., Lennox, R.J., Fiske, P. & Uglem, I. 2020. The risk of individual fish being captured multiple times in a catch and release fishery. *Fisheries Management and Ecology* 27: 248-257.
- van Dijk, J., Kambestad, M., Carss, D.C. & Hamre, Ø. 2020. Kartlegging av oterens effekt på bestander av laks og sjøørret – Sunnmøre. NINA Rapport 1789: 1-43.
- VKM, Hindar, K., Hole, L.R., Kausrud, K., Malmstrøm, M., Rimstad, E., Robertson, L., Sandlund, O.T., Thorstad, E.B., Vollset, K.W., de Boer, H., Eldegard, K., Järnegren, J., Kirkendall, L., Måren, I., Nielsen, A., Nilsen, E.B., Rueness, E. & Velle, G. (2020). Assessment of the risk to Norwegian biodiversity and aquaculture from pink salmon (*Oncorhynchus gorboscha*). Scientific Opinion of the Panel on Alien Organisms and Trade in Endangered Species (CITES). VKM report 2020: 01.
- Vollset W. K., Barlaup, B.T. & Friedland, K.D. 2019a. Context-dependent impact of an ectoparasite on early marine growth in Atlantic salmon. *Aquaculture* 507: 266-274.
- Vollset, K.W., Skoglund, H., Barlaup, B.T., Pulg, U., Gabrielsen, S.-E., Wiers, T., Skår, B. & Lehmann, G.B. 2014. Can the river location within a fjord explain the density of Atlantic salmon and sea trout? *Marine Biology Research* 10: 268-278.
- Vollset, K.W., Krontveit, R.I., Jansen, P.A., Finstad, B., Barlaup, B.T., Skilbrei, O.T., Krkošek, M., Romundstad, P., Aunsmo, A., Jensen, A.J. & Dohoo, I. 2016. Impacts of parasites on marine survival of Atlantic salmon: a meta-analysis. *Fish and Fisheries* 17: 714-730.
- Vollset, K.W., Nilsen, F., Ellingsen, I., Finstad, B., Helgesen, K.O., Karlsen, Ø., Sandvik, A.D., Sægrov, H., Ugedal, O., Qviller, L., & Dalvin, S. 2019b. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2019. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 84 sider.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2009. Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 230 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2010. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2011a. Kvalitetsnormer for laks - anbefalinger til system for klassifisering av villaksbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 105 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2011b. Prognoser for lakseinnsig, regnbueørret og klimaendringer: utfordringer for forvaltningen. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 45 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2011c. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 285 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2012a. Lakselus og effekter på vill laksefisk - fra individuell respons til bestandeffekter. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 3, 56 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2012b. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.

- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2013. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5, 136 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2014. Status for norske laksebestander i 2014. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 6, 225 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2015. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 8, 300 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2016a. Klassifisering av 104 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 85 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2016b. Status for norske laksebestander i 2016. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9, 190 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2017a. Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5, 81 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2017b. Status for norske laksebestander i 2017. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 10, 152 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2018a. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Temarapport nr 6, 75 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2018b. Status for norske laksebestander i 2018. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 11, 122 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2019. Status for norske laksebestander i 2019. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 12, 126 s.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020a. Bestandsvise råd om beskatning av laks for perioden 2021-2025. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 13: 1-33.
- VRL Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020b. Råd om beskatning av laks i sjølaksefiske. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 14: 1-155.
- Vøllestad, L.A., Skurdal, J. & L'Abée-Lund, J.H. 2014. Evaluation of a new management scheme for Norwegian Atlantic salmon *Salmo salar*. Fisheries Management and Ecology 21: 133-139.
- Vøllestad, L.A., Skurdal, J. & L'Abée-Lund, J.H. 2018. 10 års erfaring med nasjonale laksevassdrag - virker systemet? Vann 01-2018: 102-117.
- Williams, C.R., Dittman, A.H., McElhany, P., Busch, D.S., Maher, M.T., Bammler, T.K., MacDonald, J.W. & Gallagher, E.P. 2019. Elevated CO<sub>2</sub> impairs olfactory-mediated neural and behavioral responses and gene expression in ocean-phase coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Global Change Biology 25: 963-977.
- Zetterberg, T., Köhler, S.J. & Löfgren, S. 2014. Sensitivity analyses of MAGIC modelled predictions of future impacts of whole-tree harvest on soil calcium supply and stream acid neutralizing capacity. Science of the Total Environment 494-495: 187-201.

## VEDLEGG

### Vedlegg 1. Skjema sendt til Fylkesmennenes miljøvernmyndigheter

Skjema er sendt til alle fylker som har laksevassdrag med fastsatte gytebestandsmål med spørsmål om å fylle ut skjemaet for 237 av de største laksevassdragene. Skjemaene ble besvart av enten miljøvernmyndigheten 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 15. januar 2020**

OPPLYSNINGER OM FISKESESONGEN 2019 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 2019.xls").

FORMÅL: FÅ BEDRE INFORMASJON OM BESKATNINGSRATER I VASSDRAGET FOR AT VITENSKAPELIG 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

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

Navn på vassdrag og fylke:

HVIS ENDRING FRA I FJOR: Navn på lokal(e) kontaktperson(er) fra elveierlag eller lignende som kan kontaktes hvis det oppstår ytterligere spørsmål om organisering av fiske eller beskatning i vassdraget (gjærne med telefonnr, e-postadresse og/eller postadresse):

### SPØRSMÅL OM REGULERING AV FISKET I 2019:

Hvordan var fisket faktisk regulert, inkludert reguleringer som grunneierne selv bestemte? Det bør framkomme hva som er fiskeregler gitt i forskrift, 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 (gjennom forskrift og lokale reguleringer) på samme måte i 2019 som i 2018?

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 faktisk fiskesesong for laks i vassdraget (x-x dato) i 2019 (inklusive lokale bestemmelser og eventuelle innkortinger bestemt underveis)?

3 Var det endring fra 2018 til 2019 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 2019? Hvis ja: var dette på tradisjonelt gode fiskeplasser hvor mye laks tidligere har blitt fanget?

5 Var det endring fra 2018 til 2019 i hva slags fiskeredskaper var tillatt å benytte i vassdraget? Hvis ja: beskriv på hvilken måte.

6 Var det endring fra 2018 til 2019 i kvotereguleringer av laksefisket i vassdraget (sesongkvoter, døgnkvoter etc.)? Hvis ja: beskriv på hvilken måte.



7 Var det endring fra 2018 til 2019 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 2019?

8 Ble det gjennomført endringer i reguleringen av fisket etter midtsesongevaluering i 2019? Hvis ja: spesifiser på hvilken måte.

9 Var det spesielle forhold som du tror påvirket beskatningsraten i 2019-sesongen (for eksempel uvanlig lange perioder med svært lav eller høy vannføring)?

10 Tror du antall solgte og innrapporterte kort i fangstrapp.no gir et godt bilde på kvaliteten på fangststatistikken i vassdraget (Ja/Nei)?

Hvis nei svar på spørsmål 11, hvis ja hopp over spørsmål 11 og gå videre til spørsmål 12.

11 Hvor god er fangststatistikken for vassdraget i 2019, målt i forhold til hvor stor andel av reell fangst som blir rapportert? Kryss av ett av alternativene nedenfor.

Fangststatistikken for 2019 har svært store mangler

Fangststatistikken for 2019 har store mangler

Fangststatistikken for 2019 er god, men med noen mangler

Fangststatistikken for 2019 er god

Fangststatistikken for 2019 er svært god

Sett inn utfyllende kommentar om fangststatistikken, hvis ønskelig:

**SPØRSMÅL OM TELLINGER AV FISK I 2019:**

12 Har det vært tellinger av voksenfiskbestanden i vassdraget i 2019 (fyll inn ja/nei for hver rute)? (Legg ved resultatene fra tellingene i egen rapport, eller legg ved henvising til hvor tellingene kan finnes)

Gydefisktellinger

Tellinger i fisketrapp

Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_

**SPØRSMÅL OM PUKKELLAKS OG REGNBUEØRRET I VASSDRAGET I 2019**

13 Ble det tatt ut pukkellaks ved ekstraordinære tiltak i vassdraget i 2019 (altså ved andre metoder/tillatelser enn ved fangst under ordinært fiske?)

Hvis ja, hvor mange og ved bruk av hvilke metoder (antall per metode om mulig)?

14 Ble det observert pukkellaks i vassdraget som ikke ble fisket opp (fisket ved tiltak eller ordinært fiske)?

**KRAV OM FANGSTRAPPORTERING FOR FANGST AV PUKKELLAKS OG REGNBUEØRRET UNDER ORDINÆRT FISKE BLE INNFØRT FRA 2019**

15 Fungerte fangstrapporteringen for pukkellaks slik at vi kan stole på denne?

16 Hvis nei, i hvor stor grad og på hvilken måte fungerte den ikke, og finnes bedre tall for fangede pukkellaks i 2019 enn den offisielle fangststatistikken for vassdraget?

17 Var uttak av pukkellaks ved tiltak med i den offisielle fangststatistikken for vassdraget, eller omfattet statistikken bare stangfiske?

18 Fungerte fangstrapporteringen for regnbueørret slik at vi kan stole på denne? Hvis nei, i hvor stor grad og på hvilken måte fungerte den ikke, og finnes bedre tall for fangede regnbueørret i 2019 enn den offisielle fangststatistikken for vassdraget?

**SPØRSMÅL OM KULTIVERING I VASSDRAGET I 2019:**

19 Foregikk kultivering av laks, sjørret, eller sjørøye i vassdraget i 2019? I så fall, spesifiser hvilke(n) art(er) dette gjelder.

20 Gi nærmere opplysninger om kultiveringen som foregikk i 2019.

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?

21 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?

22 Hva er bakgrunnen for og formålet med kultiveringen i vassdraget i 2019 (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 2019 i høyre kolonne i tabellen.

<b>LAKS</b>	2019
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)	

Når fila er fylt ut, gi den gjerne navn som inneholder vassdragsnavn, forkortelse på fylke og eget navn: OrklaSTGuttvik.doc.

Lokale kontakter returnerer fila til fiskeforvalteren hos fylkesmannen i sitt fylke. Fiskeforvalterne sender fila til Laila Saksgård, NINA: laila.saksgard@nina.no (tlf 73 80 14 00).

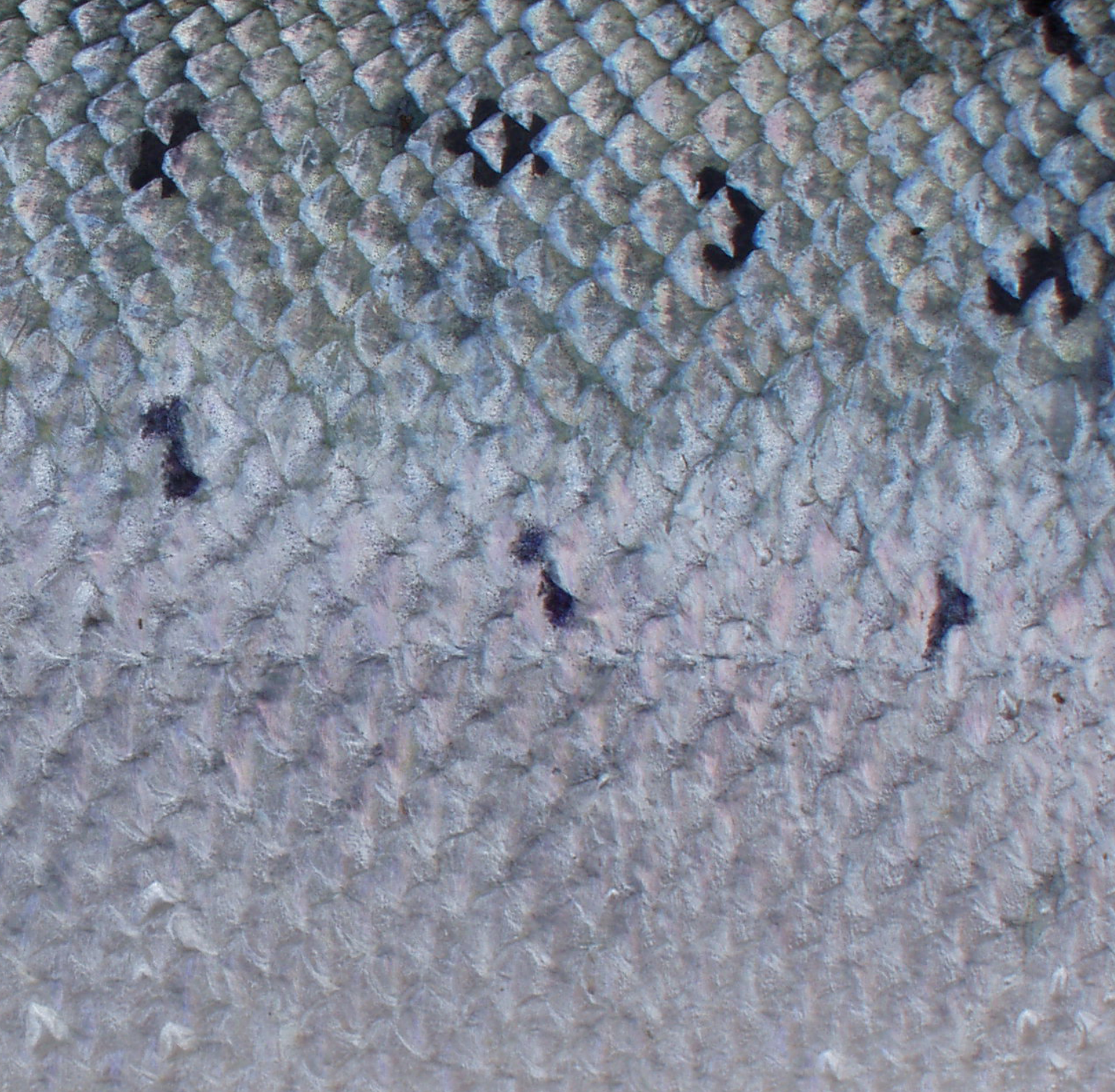
Har du spørsmål eller kommentarer til skjemaet, kontakt Eva Thorstad (eva.thorstad@nina.no, tlf 91 66 11 30).

**Vedlegg 2. Smittestatus per juni 2020 for vassdragene der dødelige typer av *G. salaris* for laks er påvist.**

Navn på vassdrag	Fylke	Smittet	Under friskmelding	Friskmeldt
Skibotnelva	Troms		X	
Signaldalselva	Troms		X	
Kitdalselva	Troms		X	
Lakselva	Nordland			X
Beiarelva	Nordland			X
Ranaelva	Nordland		X	
Slettenelva	Nordland			X
Røssåga	Nordland			X
Bjerka	Nordland			X
Bardalselva	Nordland			X
Sannaelva	Nordland			X
Leirelva	Nordland			X
Ranelva	Nordland			X
Nylandselva	Nordland			X
Dagsvikelva	Nordland			X
Drevja	Nordland			X
Fusta	Nordland		X	
Vefsna	Nordland			X
Hundåla	Nordland			X
Halsanelva	Nordland			X
Hestdalselva	Nordland			X
Steinkjernelva	Trøndelag			X
Figga	Trøndelag			X
Lundelva	Trøndelag			X
Vulleelva	Trøndelag			X
Langsteinelva	Trøndelag			X
Bævra	Møre og Romsdal			X
Storelva	Møre og Romsdal			X
Batnfjordselva	Møre og Romsdal	X		
Driva	Møre og Romsdal	X		
Litledalselva	Møre og Romsdal	X		
Usma	Møre og Romsdal	X		
Henselva	Møre og Romsdal			X
Breidvikselva	Møre og Romsdal			X
Rauma	Møre og Romsdal			X
Skorga	Møre og Romsdal			X
Innfjordelva	Møre og Romsdal			X
Måna	Møre og Romsdal			X
Aureelva	Møre og Romsdal			X
Vikelva	Møre og Romsdal			X
Eidsdalselva	Møre og Romsdal			X
Nordalselva	Møre og Romsdal			X
Tafjordelva	Møre og Romsdal			X
Valldalselva	Møre og Romsdal			X
Korsbrekkelva	Møre og Romsdal			X
Vikja	Vestland			X
Lærdalselva	Vestland			X
Drammenselva	Buskerud	X		
Lierelva	Buskerud	X		
Sandaelva	Vestfold	X		
Selvikelva	Vestfold	X		
<b>Totalt antall vassdrag</b>	51	8	5	38







**KONTAKTINFO:**

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning

Torbjørn Forseth, NINA, [torbjorn.forseth@nina.no](mailto:torbjorn.forseth@nina.no) (leder)

Eva B. Thorstad, NINA, [eva.thorstad@nina.no](mailto:eva.thorstad@nina.no) (sekretariat)

ISSN: 1891-5302

ISBN: 978-82-93038-31-3

