

# Sjøoverlevelse hos laks

Forslag til nasjonalt overvåkingsystem

Peder Fiske, Eli Kvingedal, Arne J. Jensen og Bengt Finstad



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Sjøoverlevelse hos laks

Forslag til nasjonalt overvåkingsystem

Peder Fiske  
Eli Kvingedal  
Arne J. Jensen  
Bengt Finstad

Fiske, P., Kvingedal, E., Jensen, A.J. & Finstad, B. 2014. Sjøoverlevelse hos laks. Forslag til nasjonalt overvåkingsystem. - NINA Rapport 1026. 115 s.

Trondheim, mars 2014

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2637-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Peder Fiske

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Dagfinn Gausen

FORSIDEBILDE

Smoltfangst i Eira mai 2011. Foto: Bengt Finstad, NINA

NØKKEWORD

Norge, laks, sjøoverlevelse, bestandsovervåking, returrate, Salmo salar

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

## Sammendrag

Fiske, P., Kvingedal, E., Jensen, A. J. & Finstad, B. 2014. Sjøoverlevelse hos laks. Forslag til nasjonalt overvåkingssystem. - NINA Rapport 1026. 115 s.

Prosjektets formål har vært å undersøke hvilke laksebestander som kan være egnet for overvåking av sjøoverlevelse og foreslå lokaliteter for et nasjonalt overvåkingssystem. Forslaget som er utarbeidet omfatter både lokaliteter og metoder. Vurderingene er basert på allerede tilgjengelig informasjon.

I forslaget skilles det mellom intensiv overvåking på få lokaliteter og ekstensiv overvåking på mange lokaliteter. I intensiv overvåking benyttes metoder som gir et absolutt estimat på sjøoverlevelse. Ideelt sett bør et stort utvalg av smolten registreres på vei ut i sjøen og all voksen laks registreres på vei opp i vassdraget. Ved ekstensiv overvåking benyttes variasjon i bestandsparametere fra år til år som indikatorer for utviklingen i sjøoverlevelse. Aktuelle bestandsparametere her er f.eks. antall gytefisk bestemt ved drivtelling eller tetthet av ungfisk funnet ved elektrofiske. Denne definisjonen av begrepene intensiv og ekstensiv overvåking reflekterer ikke nødvendigvis arbeidsmengden eller kostnadsnivå.

I denne rapporten gir vi først en presentasjon av overvåkingsmetoder som benyttes i Norge i dag, og ser på metodiske utfordringer knyttet til ekstensiv og intensiv overvåking. Deretter gjør vi en vurdering av relevante egenskaper ved alle landets laksebestander av en viss størrelse og med beregnet gytebestandsmål, totalt 226 bestander.

Egenskapene som er vurdert for hver elv er: smoltproduksjon, potensialet for å merke en tilstrekkelig mengde smolt (eller presmolt), potensialet for å registrere merket smolt under nedvandring og voksenfisk under oppvandring, og posisjon på en eventuell teller i elva. Dette er egenskaper som vi anser relevante ved intensiv overvåking. Videre ble følgende egenskaper vurdert: oppnåelse av forvaltningsmål, kvalitet fangststatistikk, egnethet for gytefisktellinger og ungfiskundersøkelser og om det finnes historiske tidsserier av dette. Sammen med momentet om teller i elva, gir dette relevant informasjon for vurdering av egnethet for ekstensiv overvåking.

### *Intensiv overvåking*

I den intensive overvåkingen anbefaler vi å benytte metoder basert på merking av smolt (eller presmolt) og registrering av merket fisk som vandrer tilbake. For å få tilfredsstillende estimater på sjøoverlevelse, bør ca. 3000 smolt merkes og all oppvandrende voksen laks registreres. Merking av presmolt forutsetter at det er mulig å registrere de som vandrer ut, mens merking av smolt som er under utvandring ikke stiller samme krav til registrering etter merking.

Vi foreslår å gjennomføre en slik overvåking i totalt 15 vassdrag:

- Region Nord-Norge: Repparfjordelva, Kongsfjordelva og Roksdalselva
- Region Midt-Norge: Fustavassdraget, Varpa, Steinsdalselva, Vigda og Eira.
- Region Vest-Norge: Gaula i Sunnfjord, Etne- og Daleelva i Vaksdal.
- Region Sør-Norge: Imsa, Vegårdsvassdraget, Songdalselva (Søgneelva) og Figgjo.

I Region Midt-Norge foreslår vi at Bondalselva kan erstatte Eira, hvis det ikke kan etableres et effektivt gjenfangstsystem der.

### *Ekstensiv overvåking*

Innledende beregninger viser at antall tilbakevandrende laks kan være en god indikator på sjøoverlevelsen. Selv om ungfiskbestanden kan bidra med viktig tilleggsmåling, så fokuserer vi på bruk av tall på tilbakevandrende laks som indirekte mål på sjøoverlevelse ved ekstensiv overvåking. Siden bestanden av voksen fisk kan estimeres ved ulike metoder, gir vi en range-

ring av egnethet ut fra om vassdraget anses som godt egnet for 1) overvåking ved gytefisktel-  
linger (40 lokaliteter), 2) overvåking av voksen fisk med tellere (11 lokaliteter), eller 3) egnet for  
en kombinasjon av gytefisktelinger og tellere (10 lokaliteter). Det gjøres ikke noen videre rang-  
ering av disse, men vi anbefaler at flest mulig inngår i et nasjonalt overvåkingsprogram.

**Fiske, P., Kvingedal, E., Jensen, A. J. & Finstad, B.**

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.  
e-post: peder.fiske@nina.no

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Prosjektets formål.....	8
1.2 Forvaltning av villaksen og bruk av overvåkingsdata.....	8
<b>2 Metoder som benyttes til overvåking av laks i Norge</b> .....	<b>10</b>
2.1 Merking av fisk.....	10
2.2 Fiskefeller.....	11
2.2.1 Opp- og nedvandringfeller med full kontroll.....	11
2.2.2 Smoltfeller.....	11
2.2.3 Feller for oppvandrende fisk.....	12
2.2.4 Kilenøter.....	13
2.3 Overvåking av vandrende fisk uten bruk av feller.....	13
2.3.1 Fisketellere.....	13
2.3.2 Videoovervåking.....	14
2.3.3 Automatisk overvåking ved PIT-teknologi.....	14
2.4 Andre metoder som brukes for å følge bestandsutviklingen.....	15
2.4.1 Elfiske.....	15
2.4.2 Merke – gjenfangst.....	16
2.4.3 Gytetellinger.....	16
2.4.4 Skjellprøver.....	17
2.4.5 Fangststatistikk.....	17
<b>3 Hvordan overvåkes sjøoverlevelse internasjonalt?</b> .....	<b>18</b>
<b>4 Intensiv overvåking av sjøoverlevelse</b> .....	<b>19</b>
4.1 Intensiv overvåking uten bruk av permanente feller.....	19
4.2 Krav til omfang av individuell merking.....	20
4.3 Eksempel på vassdrag med intensiv overvåking – Eira.....	22
<b>5 Ekstensiv overvåking av sjøoverlevelser</b> .....	<b>25</b>
5.1 Overvåking av antall gytefisk.....	25
5.2 Eksempel på vassdrag med ekstensiv overvåking - Saltdalselva.....	26
<b>6 Metode for utvelgelse av elver til et nasjonalt overvåkingsprogram for laks</b> .....	<b>32</b>
6.1 Vurdering av egnethet for intensiv overvåking.....	32
6.2 Vurdering av egnethet for ekstensiv overvåking.....	33
6.3 Rangering og videre prioritering.....	34
<b>7 Intensiv overvåking: resultater og forslag til regionsvis prioritering</b> .....	<b>38</b>
7.1 Utvalg av bestander basert på egnethet.....	38
7.2 Prioritering basert på geografisk fordeling.....	39
<b>8 Ekstensiv overvåking: resultater og forslag</b> .....	<b>45</b>
<b>9 Oppsummering og konklusjoner</b> .....	<b>47</b>
<b>10 Referanser</b> .....	<b>48</b>

<b>Vedlegg 1. Vassdrag med kvantitative undersøkelser av laksebestanden .....</b>	<b>51</b>
<b>Referanser til vedlegg 1 .....</b>	<b>70</b>
<b>Vedlegg 2. Faktaark for anbefalte lokaliteter for intensiv overvåking.....</b>	<b>80</b>
<b>Referanser til vedlegg 2.....</b>	<b>107</b>
<b>Vedlegg 3. Utsettinger av oppforet smolt i vassdrag i perioden 2010-2012.....</b>	<b>108</b>
<b>Vedlegg 4. Karaktersetting av de enkelte vassdrag .....</b>	<b>109</b>



## Forord

Prosjektet med å utarbeide et forslag til overvåkingssystem for villlaks er et oppdrag fra Miljødirektoratet. Vi takker Miljødirektoratet v/Dagfinn Gausen for oppdraget og godt samarbeid.

Vi retter også en stor takk til Anders Foldvik for hjelp til å lage kartpresentasjoner.

Trondheim, mars 2014

Peder Fiske  
prosjektleder

# 1 Innledning

## 1.1 Prosjektets formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke mulighetene for, og foreslå et nasjonalt overvåkingsystem for sjøoverlevelse hos laks. I arbeidet vurderes egnete lokaliteter, metoder og overvåkingsparametere. Dagens overvåking blir også gjennomgått og vurdert i sammenheng med den samlede overvåkingen.

Vurderingene er kun basert på eksisterende kunnskap og informasjon. Forslaget til overvåkingsystem inneholder følgende elementer:

- Intensiv overvåking på få lokaliteter
- Ekstensiv overvåking på mange lokaliteter

I dette arbeidet defineres intensiv overvåking som metoder der en kan få et direkte estimat på sjøoverlevelsen, dvs. hvor stor prosent av smolten i bestanden som overlever oppholdet i sjøen. Den intensive overvåkingen setter store krav til lokalitet og metode, og kan derfor bare gjennomføres på et begrenset antall lokaliteter. Det er derfor viktig at vassdrag som inngår i et nasjonalt overvåkingsprogram er representative for et større område. For overvåking av ned- og oppvandrende laks, er bruk av fiskefeller og automatiske tellere aktuelle metoder.

Den ekstensive overvåkingen gir kun informasjon om utviklingen i sjøoverlevelse over tid ved bruk av relative mål (her kalt relativ sjøoverlevelse). I den ekstensive overvåkingen kan en benytte metoder som elektrofiske, telling i fisketrapp, gytefisktelling og fangststatistikk. Undersøkelsene baseres da på relativ årsklassestyrke (smoltårsklasse eller aldersårsklasse).

Begrepene intensiv og ekstensiv overvåking reflekterer ikke nødvendigvis mengde arbeid eller kostnad som må til.

I dette arbeidet er det i hovedsak benyttet egne data og informasjon, i tillegg til informasjon innhentet av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. Vi har kun vurdert overvåking av vill laks, men registrering av sjøoverlevelse hos utsatt klekkerismolt vil kunne gi supplerende data. **Vedlegg 3** gir en oversikt over vassdrag med utsettinger av oppforet smolt i perioden 2010-2012.

## 1.2 Forvaltning av villaksen og bruk av overvåkingsdata

Laksebestandene forvaltes i dag på bestandsnivå. Det kan både være flere ulike bestander innen samme vassdrag (Vähä et al. 2007, Vähä et al. 2008), eller flere bestander kan ha så stor genutveksling mellom seg at de kan betraktes som en meta-populasjon (Tufto og Hindar 2003, Hindar et al. 2004). Likevel har en praktisk tilnærming til nå vært å betrakte hvert enkelt vassdrag som en enhet/bestand i forvaltningen, og at bevaringsgrenser (conservation limits – CL) bør utvikles for hver enkelt elvebestand (NASCO 2002, NASCO 2009). Rådene fra ICES har også vært at bestandene så langt som mulig bør forvaltes på elvenivå (ICES 2013b, se side 122). I Norge har elvebestandsspesifikke bevaringsgrenser (kalt gytebestandsmål) blitt utviklet for 80 laksebestander i 2007 (Hindar et al. 2007). Senere har bevaringsgrenser blitt satt for de resterende laksevassdragene slik at det i dag finnes gytebestandsmål for så og si alle lakseførende vassdrag i Norge (Hindar et al. under utarbeidelse). Gytebestandsmålene er listet opp i vedlegg til Vitenskapsrådet for lakseforvaltning sine rapporter (Anon 2013a).

I mange lakseelver utføres det regelmessige tellinger og registreringer av laks på ett eller flere livsstadier. Innsamlingen av disse dataene kan være initiert og gjennomført av lokal forvaltning, være undersøkelser pålagt en kraftprodusent, eller være del av en overvåking initiert av regionale eller nasjonale forvaltningsmyndigheter.

Registreringer av antall oppvandrende gytefisk kan benyttes av lokale elveeiere samme år for å bestemme hvor mye av bestanden som kan beskattes og samtidig oppnå gytebestandsmålet etter endt sesong. De samme dataene, sammen med fangststatistikk og eventuelt tellinger av voksen fisk etter fiske eller telling av antall gytegroper, kan benyttes til å beregne hvor stor gytebestanden av hunnlaks ble. Beregninger av gytebestandens størrelse gjøres årlig av Vitenskapsrådet for lakseforvaltning (Anon 2013b, Anon 2013a) som da sammenligner bestanden med gytebestandsmålet.

Kvaliteten på beregningen av gytebestandsmåloppnåelse er avhengig av kvaliteten på grunnlagsdataene som blir brukt i beregningene. Der ikke annen informasjon finnes blir fangststatistikken sammen med generelle vurderinger av hvor mye av innsiget til elvene som blir fanget i sportsfiske (beskatningsrater) brukt (Anon 2013b). I et økende antall vassdrag finnes det imidlertid i dag annen informasjon fra ulike tellinger (se **vedlegg 1**) som er svært nyttige i vurderingene av oppnåelse av gytebestandsmål (Anon 2013b, Forseth et al. in press). Telledata gir dermed direkte nytte i forhold til lokal forvaltning av vassdragene, i og med at de kan fortelle hvor stor ressurs det eventuelt kan høstes fra. For å vurdere tilstanden i norske laksevassdrag i forhold til bestandsstørrelse og ulike påvirkningsfaktorer foreslo Vitenskapsrådet kvalitetsnormer for laksebestandene (Anon. 2011). En revidert versjon av disse er nå vedtatt å skulle benyttes for å klassifisere laksebestandenes tilstand (Anon 2013c). Dette skal etter planen implementeres i 2014, og telledata vil bli svært verdifulle i dette arbeidet.

Telledata gir informasjon om hvor stor del av bestanden som blir tatt ut i sportsfiske i elv, og sammen med fangstdata fra elve- og sjøfiske kan innvandringsbestanden av laks beregnes i ettertid, dersom man antar at man «kjenner» til hvor stor andel som tas ut i fisket. Indirekte blir dermed resultatene fra tellingene brukt til å beregne hvor mye laks som hvert år kommer til ulike deler av Norge (Anon 2013b) og hvor mye laks som finnes i Nord-Atlanteren før fisket tar til (Potter et al. 2004, ICES 2013b).

I de senere år har det skjedd store endringer i fiskereglene. Det har vært store innskrenkninger i fisketiden i sjø, men også i elver som ikke har nådd sine forvaltningsmål har det vært store innskrenkninger i fisket (Anon 2013b, Forseth et al. in press). Det er til dels uklart hvordan disse endringene påvirker hvor stor del av lakseinnsiget som blir tatt ut i fisket, og laksestatistikken blir på grunn av disse innskrenkingene mindre egnet som en indeks for variasjoner i sjøoverlevelse, med mindre det finnes uavhengige data som kan brukes til verifisere hvor store andeler som blir tatt ut i fisket. I dette nye forvaltningsregimet blir dermed telledata stadig viktigere for å kunne beregne hvor mye laks som kommer tilbake til de ulike vassdragene og samlet inn til kysten av Norge.

## 2 Metoder som benyttes til overvåking av anadrom laksefisk i Norge

### 2.1 Merking av fisk

I forbindelse med lakseovervåking, merkes laks i ulike sammenhenger. Merking kan brukes for å:

- estimere bestanden ved merking - gjenfangst
- identifisere fisk som gjenfanges som voksen: dette gir direkte informasjon om hvor lenge laksen var i sjøen, opphav, eventuelt størrelse som smolt mm.
- overvåking av ned- eller oppvandrende fisk ved elektroniske merker

Metoden merking-gjenfangst, som er beskrevet i **kapittel 2.4.2**, brukes for å estimere bestanden når den er i elva, enten som ung fisk (smolt eller yngre) eller som gytefisk. Ved smoltutsettinger eller fangst av utvandrende smolt i feller (**kapittel 2.2.2**), merkes fisken ofte, enten ved individuelle merker eller ved gruppemerking (f.eks. klipp i finne eller kjeve).

Merker («tags») som muliggjør identifisering av individer, kan deles inn i følgende hovedgrupper (Heggberget et al. 2000):

- Eksterne merker
- Interne merker
- Elektroniske merker
- Genetiske merker
- Kjemiske merker

Eksterne (ytre) merker festes på utsiden av dyret. Herunder finner vi Carlin-merker (Carlin 1955), Lea-merker, Floy-merker, Dart-merker, Petersen-merker, streamer-merker og spaghetti-merker. Merking av fisk med ytre merker som kan ses og innrapporteres av fiskere i sjø og ferskvann har vært mye benyttet i forskning og overvåking av anadrome fisk i Norge. Smolt har vanligvis blitt merket med Carlin-merker, mens voksen fisk på innsig er blitt merket med Lea-merker. Carlin-merket er det vanligst brukte ytre merket i Norge i dag (**figur 1**). Dette merket består av en liten plate med en individuell alfanumerisk kode som festes til fisken ved hjelp av to tynne metalltråder som stikkes gjennom fisken under ryggfinnen. Metalltrådene på motsatt side av fisken i forhold til merket surres sammen for å lage en løkke som fester seg til beinstrukturen som bærer ryggfinnen. Merket er lett å oppdage ved fangst.



**Figur 1.** Anleggsprodusert laksesmolt med Carlin-merke (Foto: Bengt Finstad).

Interne merker omfatter implanterte snutemerker (kodete mikromerker), otolittmerking (indusert gjennom tilsetningsstoffer i fôret m.m.) og naturlige parasitter. I tillegg blir enkelte typer elektroniske merker operert inn i bukhula på fisk.

Elektroniske merker omfatter radiosendere, akustiske sendere og transpondere. Generelt er ikke telemetri, det vil si bruk av radio- eller akustiske fiskemerker, en godt egnet metode for langsiktig og storskala overvåking av villfiskbestander. Årsaken er i første rekke at både merkene og innsamlingsmetodikken for data er ressurskrevende, samt at metoden krever spesiell kompetanse. Telemetri er bedre egnet til spesifikke studier med målsetting å fremskaffe detaljert kunnskap om atferd, vandringsmønster og overlevelse. Elektroniske merker der informasjonen kan lagres blir kalt DST-merker (Data Storage Tags). I denne gruppen inngår også PIT-merkene (Passive Integrated Transponder tags). Et PIT-merke er et individuelt nummerert merke som stikkes inn i bukhula på fisken med ei sprøyte eller med en spesialpistol. Merkene registrerer ingenting aktivt, men fungerer som en elektrisk coil som gir en bestemt ID når det passerer magnetfeltet til ei antenne. Merkene kan ha ulik størrelse alt etter hvor stor fisken er og hvor sterke signalene må være når en skal registre fisk som passerer ei antenne. Nummeret kan leses av ved hjelp av en PIT-merkeleser (antenne) som holdes inntil fisken uten å skade den, eller ei undervannsantenne som registrerer fisk på mindre enn ca. 60 cm avstand (avhengig av PIT-merkets størrelse). PIT-merker er godt egnet til å estimere sjø- og elveoverlevelse i mindre vassdrag der det lar seg gjøre å installere automatiske antennesystemer i elvemunningen.

I tillegg har vi genetiske merker og kjemiske merker. For en utførlig beskrivelse av alle disse merkemethodene henvises til Heggberget et al. (2000).

## 2.2 Fiskefeller

### 2.2.1 Opp- og nedvandingsfeller med full kontroll

I to vassdrag i Norge (Imsa og Guddalselva) finnes det per i dag Wolf-feller (Wolf 1951) som fanger all nedvandrende fisk over 10 cm (med forbehold om ekstremflommer med overløp), samt oppgangsfeller som fanger all oppvandrende fisk. I Imsa (Rogaland) har fellene vært i drift siden 1975. All nedvandrende laksefisk over 10 cm har blitt merket med Carlinmerker og all oppvandrende fisk har blitt kontrollert for merker i oppgangsfella. I Guddalselva (Hordaland) har tilsvarende registreringer blitt foretatt siden 2000.

I Halselva i Talvik (Finnmark) var det tilsvarende opp- og nedgangsfeller i drift fra 1987 til og med 2012. Høsten 2012 ble settefiskanlegget til Statkraft Energi AS like ved fella nedlagt, og da ble fella stengt på grunn av manglende infrastruktur og økonomi.

Fordelen ved denne typen feller er at det er tilnærmet full kontroll både av utvandrende smolt og tilbakevandrende voksen fisk. Dette gir svært gode estimater for sjøoverlevelse og vekst, og disse dataene kan relateres til endrede klimaforhold, etablering av fiskeoppdrett og truslene dette utgjør for laksefisk i form av sykdommer og parasitter samt andre menneskeskapt trusler. Ekstra dødelighet på smolt som følge av håndtering og merking er en ulempe, og kompensasjonsutsettinger kan være en tilleggsløsning for å holde fiskebestandene på et bærekraftig nivå. Slike fasiliteter med kontroll av nedvandring og oppvandring representerer det ultimate overvåkingsopplegg for å overvåke utviklingen i anadrome fiskebestander.

### 2.2.2 Smoltfeller

I mange norske vassdrag blir det driftet ulike typer smoltfeller (notfeller, smoltskruer, gitterfeller, River Fish-Lift, elveruser) i den perioden på året når smolten vandrer ut i sjøen. Fangsteffektiviteten til mange av disse fellene er relativt lav, i og med at de bare fanger en liten andel av smolten som går ut. Dessuten er det grunn til å tro at fangsteffektiviteten til fellene er avhengig av miljøforholdene (lys, temperatur, vannføring, etc.), men vi har liten kunnskap om hvordan effektiviteten varierer gjennom sesongen for ulike felletyper. Uten at felledriften kombineres med merking/gjenfangst av smolt er det vanskelig å bruke fangsttall fra disse fellene som mål på hvor mange smolt som totalt vandrer ut fra vassdraget. Fellene gir imidlertid nyttig informa-

sjon om variasjoner i smoltens økologi mellom år, slik som alder og størrelse på smolt og tidspunkt for smoltutvandring.

Dersom smoltfellene kombineres med et program for merking/gjenfangst av smolt, kan total smoltproduksjon i vassdraget ovenfor fella estimeres. Et klassisk eksempel er rammefellene som ble driftet fra Meldal bru i Orkla i perioden 1983-2011 (Hvidsten et al. 2004, Hvidsten et al. 2012). Fellene hadde en åpning på 1 m<sup>2</sup> og var påmontert en notpose. Før smoltutvandringen tok til ble et stort antall presmolt fanget med elektrisk fiskeapparat, merket ved å klippe en flik av en finne, og deretter satt ut igjen. Smoltproduksjonen ble beregnet ut fra andel merket fisk i fangsten i fella, kombinert med de totale antallene av merket og fanget fisk, etter Petersens metode (Ricker 1975). Samme metode ble også benyttet til å estimere smoltproduksjonen i Stjørdalselva i perioden 1992-2005 (Arnekleiv et al. 2007). En ulempe ved denne metoden er at smolten blir drept i fella.

I Eira er det konstruert ei stor smoltfelle der en fangstkasse er plassert mellom to ledegjerder som er utformet som en V. Åpningen er ca. 15 m, og fisk som fanges i fella kan slippes levende ut igjen. Ledegjerdene er bygd som ferdige elementer som kan heises på plass i elva, og plukkes ned igjen etter endt sesong. Det er også montert ei PIT-antenne i åpningen av fangstkassen, slik at eventuell PIT-merket fisk som passerer kan registreres uten berøring. Et betydelig antall presmolt merkes ved finneklipp før smoltutvandring, og produksjonen av laksesmolt i vassdraget er beregnet med denne metoden siden 2001 (Jensen et al. 2013a).

Smoltskruer fanger smolt levende og kan være en skånsom måte å fange fisken på. Driv i elva og flom kan imidlertid være utfordrende, noe som gjør at det i perioder er behov for svært hyppig røkting for at fella skal være operativ og smolten fanges på en skånsom måte (se f.eks. Ugedal et al. 2013). Ved hjelp av et stort roterende hjul med skovler blir smolten fanget og overført til en fangstkasse der de oppbevares til fella tømmes. Etter merking/prøvetaking kan smolten slippes ut igjen. Ved å benytte smoltskruer på to forskjellige lokaliteter i ei elv kan smolten merkes på den øverste lokaliteten og eventuelt fanges igjen på den nederste. Dersom fangstsannsynligheten er lik for ulike fangstperioder, kan en benytte Petersens metode (Ricker 1975) til å beregne smoltproduksjonen. Dersom dette ikke er tilfelle, må mer avanserte statistiske metoder tas i bruk, se Johnsen et al. (2012).

Når antall utvandrende smolt beregnes fra merking av presmolt og gjenfangst av smolt, beregnes egentlig antall presemolt i bestanden på merketidspunktet. En andel av presmolten som merkes vil ikke vandre ut og dette gir en overestimering av smoltbestanden (Forseth et al. 2009), se **kapittel 2.4.2**.

### 2.2.3 Feller for oppvandrende fisk

Dersom all oppvandrende laksefisk skal fanges for å bli registrert i et vassdrag, så kreves det at fisken blir ledet inn i en fangstkasse i ei innsnevring i elva. I små elver, slik som i Imsa og Guddalselva (se ovenfor), kan dette gjøres ved å bygge ei fiskesperre på tvers av hele elva. I større vassdrag er dette bare mulig i vassdrag der det finnes fisketrapper i fosser som laksen ikke klarer å passere på naturlig måte, og all oppvandrende fisk går opp gjennom fisketrappa.

I slike fisketrapper kan det monteres et fangstkammer i en av kulpene. Der holdes hver enkelt fisk tilbake og blir registrert og kontrollert for eventuelle merker før den slippes videre oppover vassdraget. Kammeret har en ruseliknende fiskeinngang (kalv eller ploggrind), som gjør det vanskelig for fisk som er kommet inn i kammeret å vandre ut igjen. Vanninntaket til kammeret er under vanlige driftsforhold stengt for fiskepassering med ei silrist (Grande 2010). Slike fosser ligger oftest et stykke opp i vassdraget, og oppvandringen gjelder derfor bare for den delen av elva som ligger ovenfor fossen. Et eksempel er tellekammeret i fisketrappa i Hellefoss ved Hokksund i Drammenselva, der det årlig blir registrert 500 - 3500 laks på oppvandring (Hansen 2004).

## 2.2.4 Kilenøter

Vandringsmønsteret til voksen laks langs kysten av Norge har helt siden 1935 blitt studert ved merkeforsøk, der laksen har blitt fanget i kilenøter (eller fisket på line), merket med Lea-merker og satt ut igjen (Anon 1970b). Generelt har resultatene vist at kilenøter i ytre kyststrøk fanger laks fra en rekke vassdrag langs hele kysten, mens kilenøter i indre fjordstrøk i større grad fanger laks som hører hjemme i elver i nærområdet (Anon 1970b).

I tillegg til et nett av kilenotstasjoner langs kysten som primært har vært benyttet til å registrere andelen rømt oppdrettslaks, så har kilenøter de siste ca. 15 årene blitt benyttet ved Agdenes (Ytre Agdenes Merkestasjon) til merking av laks og sjørret, primært for å estimere innsiget av laks til Trondheimsfjorden (Fiske et al. 2012). De fleste gjenfangstene ble gjort i fjorden eller i elvene som munner ut i Trondheimsfjorden.

## 2.3 Overvåking av vandrende fisk uten bruk av feller

Automatisk registrering av fisk, kan være ressurs sparende i forhold til feller som krever daglig røkting. I tillegg kan håndtering av fisken unngås. Det er i hovedsak tre aktuelle overvåkingsmetoder som er aktuelle: fisketellere basert på ulike teknologi, videoovervåking og registrering av PIT-merket fisk.

### 2.3.1 Fisketellere

Det finnes flere typer fisketellere i bruk i norske vassdrag. De fleste tellingene foregår i fisketrapper der det er montert tellesystemer som utløses når fisken vandrer oppstrøms. Erfaringer tilsier at mekaniske tellere må være koblet til et videoovervåkingssystem for å få pålitelige resultater. Videoovervåking av tellesystemene gir også mulighet for å bestemme art (og i noen grad kjønn) og anslå størrelse på den oppvandrende fisken.

Logie-tellere (som er basert på ledningsevne) er også benyttet (Hvidsten et al. 2012). Disse gir ikke informasjon om art og størrelse, men tall for hvor mange fisk som vandrer opp eller ned forbi tellepunktet.

Vaki-tellere kan installeres i fisketrapper eller smale passasjer som fisken svømmer gjennom. Telleren benytter infrarød scanning for å telle og bestemme fiskens masse. Det er muligheter for artsbestemmelse basert på avbildet siluett og bilder tatt med kamera som trigges av telleren når det passerer fisk. Videobilder kan også benyttes til å bestemme kjønn og se om fisken eventuelt er fettfinneklippt. Vaki-tellere er montert i en rekke norske elver.

DIDSON (Dual frequency identification sonar system) representerer en ny type identifiseringssonarer som under optimale forhold kan generere undervannsbilder med tilnærmet videokvalitet (Järnegren et al. 2011). DIDSON er ikke avhengig av eksternt lys som dagslys eller kunstig lys, og den fungerer også i grumset vann. DIDSON har derfor et potensiale for å telle oppvandrende voksen fisk i elver med svært varierende siktforhold. Med DIDSON er det ikke mulig å artsbestemme fisken, men under gode forhold er det mulig å bestemme fiskens lengde.

Tellesystemer uten videodokumentasjon synes mindre godt egnet for overvåking hvis en ønsker presise tall på antallet fisk som passerer tellepunktet.

Hvis laksetrappene (eller tellepunktene) ligger nært sjøen kan en med denne metoden få tilnærmede totaltall for oppgangen av anadrom fisk. Sammenholdt med opplysninger om fangsten eller tellinger av gytefisk ovenfor tellepunktet kan beskatningsratene for anadrom fisk ovenfor tellepunktene anslås. I vassdrag hvor betydningsfulle deler av produksjonen foregår ovenfor slike tellepunkter kan fisketellinger være et viktig element i overvåking av villfiskbestander.

### 2.3.2 Videoovervåking

I løpet av de siste ti årene har videoovervåking av hele elvetverrsnitt blitt tatt i bruk som metode for bestandsovervåking av anadrome fisk, blant annet i Norge og Finland (Orell og Erkinaro 2007, Lamberg og Strand 2009). I disse vassdragene ble både utvandrende smolt (og umodne og kjønnsmodne eldre individ) og oppvandrende fisk talt med det formål å få detaljert bestandsinformasjon. Det ble benyttet flere kameraer fordelt over elvetverrsnittet for å dekke hele tverrsnittet på best mulig måte.

Ved en metodetest utgjorde videoregistreringene av smolt i Daleelva i Vaksdal (Hordaland) 84 % av totalantallet smolt som ble fanget i ei Wolf-felle like nedstrøms kamerarekka (Lamberg og Øksenberg 2009). Sikten i vannet, forekomst av objekter i bildefeltet som dekker for fisken og utilstrekkelig belysning om natta var de viktigste faktorene som påvirket nøyaktigheten i videotellingene i dette tilfellet (Lamberg og Øksenberg 2009). Ved dårlig sikt er det også vanskelig å skille mellom smolt av laks og ørret, og i Daleelva ble andelen laksesmolt overvurdert i videotellingene.

Ved nøye utvelgelse av elvetverrsnittets topografi kan feil som skyldes forekomster av objekter i bildefeltet som dekker for fisken minimaliseres (Lamberg og Øksenberg 2009), men dårlig sikt og utilstrekkelig belysning om natta kan være et problem. Videotellinger av smolt synes derfor best egnet i vassdrag hvor siktforholdene er gode og stabile (dvs. vassdrag uten regulære større smelteflommer i smoltutvandringsperioden) og hvor hovedparten av smolten går ut når det er relativt lyst også om natta. Uansett må en anta at videotellinger av smolt vil være minimumstall for det antallet smolt som går ut av et vassdrag. Med video er det vanligvis mulig å klassifisere nedvandrende og oppvandrende individer til umoden eller kjønnsmoden fisk, og det er også mulig å anslå grovt størrelsen på den store fisken (Lamberg og Strand 2009). I de vassdrag der videoovervåking er mulig kan derfor metoden gi nyttig informasjon som kan brukes i overvåking av fiskebestandene. I tillegg til å gi informasjon om antall fisk som vandrer opp og ned vassdraget og når vandringene skjer, har metoden et potensiale til å gi estimater av smoltens sjøoverlevelse som ikke er påvirket av at fisken merkes og håndteres. Estimaten blir imidlertid mindre presise enn ved merking fordi en ikke vet om et individ som vandrer opp i vassdraget er hjemmehørende i vassdraget eller er en feilvandrer fra andre vassdrag. I tillegg kan det for sjørøret og sjørøye være vanskelig å skille sikkert mellom førstegangsvandrende (smolt) og små veteranvandrere.

Ut over teknisk bildekvalitet er telledataene ved videoanalyser basert på manuell gjennomgang av opptakene. Valideringen av videofilmen er avhengig av en erfaren operatør. Store datamengder akkumuleres når en hel oppvandringssesong av fisk skal registreres på video. Det synes derfor nødvendig å standardisere metoden spesielt om dette skal tas i bruk i mange vassdrag. Standardisering kan oppnås ved å utvikle screeningsystemer som kan identifisere fisk som passerer. Dette vil også redusere tidsbruk og kostnader.

### 2.3.3 Automatisk overvåking ved PIT-teknologi

Laks som er merket med PIT-merker kan registreres ved PIT-antennene som er montert i elva, enten på elvebunnen («flat-bed antenna») eller i en løkke på tvers av elva («swim-through antenna»). Antenner kan også monteres i passasjer som laksen svømmer gjennom, f.eks. sluser, fisketrapper e.l. Rekkevidden til antennene varierer med design og med størrelsen på PIT-merket. Loop-antennene kan dekke et større del av elvetverrsnittet enn flat-bed, men er mer utsatt for skader under flom. Flate antenner som monteres i flukt med elvebunnen er mer robuste i forhold flom og driv, og er ikke til hinder for andre aktiviteter i/på elva (fiske, padling, båt etc).

PIT-teknologi benyttes bare i liten grad for automatisk overvåking i Norge. I Storelva (Ve-gårdsvassdraget) har det fra 2009 og fram til nå vært PIT-merket smolt av laks og ørret, for så å registrere utvandring av smolt og oppvandring av kjønnsmoden fisk (Kroglund et al. 2011).



En rekke problemstillinger har blitt undersøkt i prosjektet (predasjon, rutevalg forbi kraftverk, smoltadferd mm), men overvåkingen gir også data på sjøoverlevelse.

I Talvik ble det i 2009 montert PIT-antenner i fella for å overvåke ned- og oppvandring av sjøørret og sjørøye. Våren 2012 ble det også montert en 6 meter lang (2 segmenter á 3 meter) tverrgående antenne på bunnen av Halselva noe nedstrøms fella. Antennen skulle registrere utvandrende røyesmolt som ble merket i 2011 og oppvandring på sensommeren og høsten 2012. Erfaringen så langt tyder på at antennene montert på elvebunnen detekterte det meste av voksen fisk, men var i liten grad egnet til å registrere smolt som vandrer ut pga. for kort rekkevidde (B. Finstad og M. Berg, upublisert).

Siden rekkevidden til PIT-antenner er begrenset, er bunnantenner best egnet til å registrere oppvandrende voksen laks fordi de i hovedsak svømmer langs bunnen. For registrering av smolt med bunnantenner kan ikke vanndybden i utvandringsperioden være mye større enn deteksjonsgrensen, siden smolten i stor grad svømmer i øvre del av vannmassene. I mindre elver og elver som ikke er vesentlig utsatt for vårflo og driv, vil antenner montert i en loop være å foretrekke.

Det skjer en fortløpende utvikling og utprøving av nye antennetyper, f.eks. flytende antenner. Montering av midlertidige, flytende antenner i overflaten under utvandringsperioden, kombinert med permanente antenner på elvebunnen, vil kunne være en fremtidig løsning som dekker både ned- og oppvandring også i større vassdrag. Ved å montere flere antenner etter hverandre, har en mulighet til å registrere hvilken retning fisken svømmer, men også estimere deteksjonsraten (Kroglund et al. 2011). Dette reduserer usikkerhet knyttet til registrering under stabil normalvannføring, men gjør det også mulig å beregne hvor mye fisk som ikke har blitt registrert ved varierende vannføringsforhold.

## 2.4 Andre metoder som brukes for å følge bestandsutviklingen

### 2.4.1 Elfiske

I Norge har elfiske for å estimere tetthet av ungfisk primært vært brukt til studier av tids-trender på utvalgte stasjoner. Svært mange av undersøkelsene har vært for- og etterundersøkelser eller bare etterundersøkelser i forbindelse med inngrep (ofte vassdragsreguleringer). Dersom endringene i bestandsstørrelse er store nok kan tetthetsestimater brukes til å dokumentere endringer i ungfisktetthet over tid på elfiskestasjonene, og hvis dette sammenfaller med andre måleparametere for bestandsutvikling kan slike data sannsynliggjøre at tetthetsendringene har gyldighet for mer enn selve elfiskestasjonene (Ugedal et al. 2007, Ugedal et al. 2008).

Det har også vært gjennomført et omfattende elfiskeprogram for å studere reetablering av laksefisk i vassdrag som har vært rammet av forsuring (Larsen og Hesthagen 2004). Dette programmet viser også at elfiske kan dokumentere store endringer i bestandsstørrelse av ungfisk på en god måte både i tid og rom.

Tidsserier av elfiskedata i vassdrag som er upåvirket av regulering eller forsuring er fåtallige. Blant hederlige unntak kan nevnes Nausta, Saltdalselva og Strynselfva (Jensen 2004, Jensen et al. 2013b, Ugedal et al. 2013b). I Saltdalselva foreligger årlige estimater av ungfisktetthet siden 1976.

Undersøkelsene av tetthet av ungfisk har vanligvis vært gjennomført ved gjentatt utfisking (Bohlin et al. 1989) med tre ganger overfiske av stasjonene. Gjentatt utfisking er tidkrevende og antallet stasjoner som undersøkes i den enkelte elv blir derfor relativt lavt. Hvor representative elfiskestasjonene er med hensyn til ulike habitat blir derfor en usikkerhet ved slike undersøkelser (Forseth og Forsgren 2008 (red.)). Spesielt gjelder dette elfiske i større elver hvor det er store arealer som er for dype eller strømhårde til at de lar seg elfiske. I bekker og små elver

hvor det er mulig å fiske hele tverrsnittet kan en få en mye bedre representasjon av tetthet og forekomst av fiskunger. Ungfiskundersøkelser gir uansett data om variasjoner i forekomst, alder, størrelse og vekst hos fiskunger i ulike vassdragsavsnitt som kan være viktige i tolkningen av bestandsutviklingen.

### 2.4.2 Merke – gjenfangst

Merke - gjenfangst er en mye benyttet metode til å estimere størrelsen på fiskebestander i tilfeller hvor en ikke kan fange hele bestanden. I Norge har metoden f. eks. vært benyttet til å estimere bestandsstørrelse av ungfisk av laks og sjørret i avgrensede elveavsnitt (Borgstrøm og Skaala 1983), estimere størrelse på presmolt- eller smoltbestanden i elver (Arnekleiv et al. 2007, Hvidsten et al. 2012, Jensen et al. 2013a), estimere antallet oppvandrende laks, og også størrelse av en laksebestand ved gyting (merking-gjensyn i øvre deler av Altaelva, (Ugedal et al. 2010b)). Estimerer av smoltbestand i Norge har vanligvis vært gjennomført ved merking av presmolt om våren og gjenfangst av smolt i feller 1-2 måneder etter merketidspunktet. En slik gjennomføring gir med stor sannsynlighet overestimering av det antallet fisk som går ut av elva og metodetester i små vassdrag har bekreftet dette (Forseth et al. 2009). Overestimeringen synes å være en god del større ved merking av presmolt sjørret enn presmolt laks, sannsynligvis fordi sjørreten har en mer "uryddig" livshistorie enn laks (Forseth et al. 2009). Bestandsestimat basert på merking av smolt under vandring og gjenfangst i feller er foreløpig bare forsøkt i to vassdrag i Norge (Storelva i Holt og Surna) (Kroglund et al. 2011, Ugedal et al. 2013a), men ved å merke vandrende smolt unngås en del systematiske feilkilder som er knyttet til bestandsestimat basert på merking av presmolt.

### 2.4.3 Gytefisktellinger

Gytefisktelling i elver med laks og sjørret gjennomføres i gytetida (i perioden oktober-november). Tellingene gjennomføres vanligvis ved at en eller flere personer driver nedover elva mens de observerer og noterer antall og art, anslår størrelsen av gytefisk og lokalisering av gyteområdene. I enkelte vassdrag på Vestlandet har det også vært gjennomført tellinger av gytefisk fra land (Sættem 1995). Gytefisktellinger gjennomføres i stadig flere vassdrag i forbindelse med vurdering av oppnåelse av gytebestandsmål for laks. Sjørret telles også i denne sammenhengen. Det er utviklet en norsk standard for hvordan slike drivtelling er skal gjennomføres (Anon 2004).

Lysfiske kan supplere drivtelling. Lysfiske utføres ved at to til tre personer vader oppstrøms elvestrengen i mørket og søker systematisk etter gytefisk ved hjelp av håndholdte halogenlykter og hodelykter. Antall personer som er nødvendige under lysfisket er avhengig av elvas bredde, dybde og siktforhold. Observert gytefisk blir paralyseret ved å konsentrere lysstrålene mot fiskens hode. Ved observasjon av gytefisk posisjonerer en person seg ovenfor fisken, mens personen(e) nedenfor fisken holder lysstrålen i ro mot fiskens hode. I en synkronisert aksjon håves fisken ovenfra og nedenfra med eventuell sikring fra sidene. Fisken blir deretter overført til en bærebag for større stamfisk hvor hodet hele tiden er dekket av vann, mens fisken blir undersøkt og prøvetatt. Det kan tas bilde av hver enkelt fisk for videre dokumentasjon (f.eks. for å unngå repeterende tellinger).

Gytefisktellinger må i de fleste tilfeller ansees å være minimumsanslag over gytebestandens størrelse. Sammenholdt med fangststatistikk gir metoden også et anslag over beskatningsrater og størrelsen på innsiget av fisk til elva. Telling av gytefisk er en svært godt egnet metode for langsiktig og storskala overvåking av villfiskbestander. Dette krever imidlertid at feilkildene med bruk av metoden ikke blir for store og variable fra år til år.

## 2.4.4 Skjellprøver

I mange vassdrag samles det inn skjellprøver av laks og sjøørret. Skjellprøvene gir svært nyttig informasjon om bestandenes livshistorie, og der det finnes lange tidsserier med skjellprøver kan en følge trender i alderssammensetning og vekst.

Skjellprøver gir informasjon om fiskens smoltalder og antall somrer/vintrer den har vært i sjøen før den ble fanget. Ved tilbakeberegning er det også mulig å beregne smoltstørrelse og tilvekst i sjøen. På skjellprøvekonvoluttene er det felter for avkryssing av kjønn og modningsstadium og om fisken er åpnet for kjønnsbestemmelse. Videre er det avkryssingsfelte for skader og finneslitasje på fisken, noe som bidrar til å vurdere om fisken er vill eller utsatt/oppdrettet. Informasjon fra skjellprøver innsamlet av sportsfiskere er i mange vassdrag den eneste kilden til kunnskap om størrelses- og kjønnsfordeling hos bestandene.

## 2.4.5 Fangststatistikk

Offisiell statistikk over fangst av laksefisk (antall og vekt) foreligger fra ca. 1300 norske vassdrag (<http://lakseregister.fylkesmannen.no/lakseregister/public/default.aspx>). For enkelte vassdrag går statistikken tilbake til 1876 (Dahl og Dahl 1942), men fangsten var bare oppgitt i kg (ikke antall), og vekta av laks, sjøørret og sjørøye var slått sammen helt fram til 1968 (Anon 1970a). Fra 1969 ble fangsten av laks oppgitt særskilt i statistikken, og gjennomsnittsvekta for hvert enkelt vassdrag ble også oppgitt. Fra 1979 ble laksefangsten delt inn i to vektgrupper (< 3 kg og > 3 kg) for å skille mellom smålaks og større laks. Fra 1993 ble fangsten videre inndelt i tre vektgrupper (< 3 kg, 3-7 kg og > 7 kg), som grovt sett representerer laks som har vært henholdsvis, én, to og flere vintre i sjøen (smålaks, mellomlaks og storlaks). Fra og med 2009 er også antall og vekt av gjenutsatt fisk rapportert. I de siste årene har det vært større overlapp i størrelse mellom de ulike sjøaldersklassene og dermed mer usikkert hva sjøalderen har vært (se f.eks. Ugedal et al. 2013) og en større andel tosjøvinterlaks i den minste vektgruppen (Anon 2013b). Analyser av skjell er derfor blitt enda viktigere for å bestemme aldersstruktur og sjøoverlevelse.

I enkelte vassdrag foreligger det fangststatistikk fordelt på art lengre tilbake i tid, men disse tallene foreligger ikke i den offisielle statistikken. For sjøørret oppgir statistikken antall og vekt av den rapporterte fangsten, og det skilles ikke på ulike størrelsesgrupper av fisk som for laks.

De siste årene har det vært gjennomført fangstbegrensende tiltak i flere vassdrag. I mange vassdrag er fiskesesongen forkortet, i enkelte vassdrag er det ikke åpnet for fiske, mens det i andre vassdrag er satt døgnkvoter for hvor mange fisk av forskjellige kategorier den enkelte fisker kan ta livet av. I tilfeller med døgnkvoter og forkortet fisketid er det usikkert hvordan dette påvirker den totale fangsten, slik at det er usikkerhet knyttet til i hvor stor grad fangstutviklingen gjenspeiler utviklingen i bestandssituasjon i disse vassdragene.

Fangststatistikken har vært et nyttig verktøy for å identifisere storskala endringer i bestandene (Otero et al. 2011, Otero et al. 2012, Anon 2013b, Anon 2013a), og vil også være et verdifullt verktøy for å overvåke slike endringer i årene som kommer. De nye fangstbegrensningene som er innført i mange vassdrag representerer imidlertid en utfordring med hensyn på vurderinger av bestandsutvikling basert på fangststatistikk. Mer kunnskap om typiske fangstrater og beskatningsrater i ulike typer vassdrag med ulike typer fangstberegninger vil være til stor hjelp ved vurdering av fangststatistikken i slike vassdrag (Anon 2013a).

### 3 Hvordan overvåkes sjøoverlevelse internasjonalt?

I andre deler av den Atlantiske laksens utbredelsesområde har marin overlevelse hos laks blitt overvåket gjennom en rekke ulike metoder som merking av smolt med mikro-merker, Carlin-merker og tellinger av smolt og returnerende voksne laks (ICES 2013b, se tabell 3.3.7.1 og 3.3.7.2). Merke-gjenfangst studier er gjort både for vill og oppforet smolt. På et mer overordnet nivå blir også en produksjonsparameter som beregner hvor mange som blir beregnet å komme tilbake som funksjon av antall lagte egg i tidligere år beregnet. Denne parameteren gir også et grovt estimat av sjøoverlevelsen og blir brukt i prediksjonsmodellene til ICES sin arbeidsgruppe for Atlantisk laks (ICES 2013b, se figur 2.3.7.1.1).

I Østersjøen blir sjøoverlevelsen i hovedsak overvåket gjennom Carlin-merking av både vill og oppforet smolt, samt gjennom estimater av smolt og tellinger av returnerende voksne laks (ICES 2013a). Det er relativt stor beskatning av Østersjølaksen i havet og overlevelsesestimaterne som er basert på Carlin-merket smolt er sensitive for i hvor stor grad gjenfangster fra sjøen blir rapportert. Rapporteringen av merker fra fisket i Østersjøen ser ut til å ha avtatt i senere år (ICES 2013a).

## 4 Intensiv overvåking av sjøoverlevelse

For å beregne eksakt sjøoverlevelse for en laksebestand, må all smolt som vandrer ut og all voksen fisk som vandrer opp elva registreres. For smolten er det tilstrekkelig å registrere antall fisk, mens for voksen fisk må det i tillegg bestemmes sjøalder for å vite hvilken smoltårgang fisken kommer fra og hvorvidt det er en flergangsgyter. Denne informasjonen er tilgjengelig enten ved at fisken er merket med individmerker eller ved at det gjøres skjellanalyser. Feilvandrerne vil imidlertid ikke fanges opp ved skjellanalyser.

Å registrere all fisk som vandrer ned og opp kan gjøres ved å bygge wolf-feller (**kapittel 2.2.1**). Permanente fiskefeller krever imidlertid mye røkting og er dermed svært ressurskrevende. Dersom fella bare opereres i perioden når smolten vandrer ned, blir imidlertid kostnadene omtrent som for smolthjul. Bruk av permanente feller er i praksis både fysisk og økonomisk begrenset til mindre vassdrag. Andre overvåkingsmetoder som også gir direkte estimater av sjøoverlevelse kan derfor være anvendelige.

### 4.1 Intensiv overvåking uten bruk av permanente feller

Istedenfor å registrere og merke all smolt som vandrer ut, kan det holde å fange og merke en del av populasjonen og overvåke hvor mange av disse som overlever sjøfasen. Med en slik tilnærming, må imidlertid antall smolt som merkes være tilstrekkelig stort (se **kapittel 4.2**). Det kan også være aktuelt å merke presmolt på senhøsten eller tidlig på våren. Hvis presmolt merkes, må imidlertid dødeligheten fram til smoltstadiet estimeres eller utvandrende smolt kunne registreres, f.eks. ved hjelp av PIT-antennar. Fordelen med å merke presmolt er at fisken da er mer robust og i større grad tåler håndtering uten å få skjellskader. Hvis det er mulig å registrere et tilstrekkelig antall utvandrende smolt, vil en også unngå at innledende merkedødelighet blir inkludert i estimatet for sjøoverlevelse.

Estimering av antall utvandrende smolt i bestanden kan gjøres ved merking-gjenfangst (**kapittel 2.4.2**), men den krever at en vesentlig andel av smolten gjenfanges for å gi pålitelige resultater. Sammen med et estimat på antall returnerende laks fra denne årsklassen, kan en da få et mål på sjøoverlevelse.

Når voksen fisk returnerer for å gyte, kan det også være tilstrekkelig å registrere bare en andel av fisken. Dette kan gjøres ved bruk av feller (**kapittel 2.2.3**), ved telling (**kapittel 2.4.3**), bruk av fangststatistikk eller ved en kombinasjon av disse metodene. Hvis bare en andel av fisken som returnerer registreres er det helt påkrevd at en har et godt estimat på fangsteffektiviteten (feller) eller registreringssannsynligheten (PIT-antennar eller telling). For å redusere antall usikkerhetsmomenter i beregningene, vil det imidlertid være gunstig om tilnærmet all voksen laks registreres.

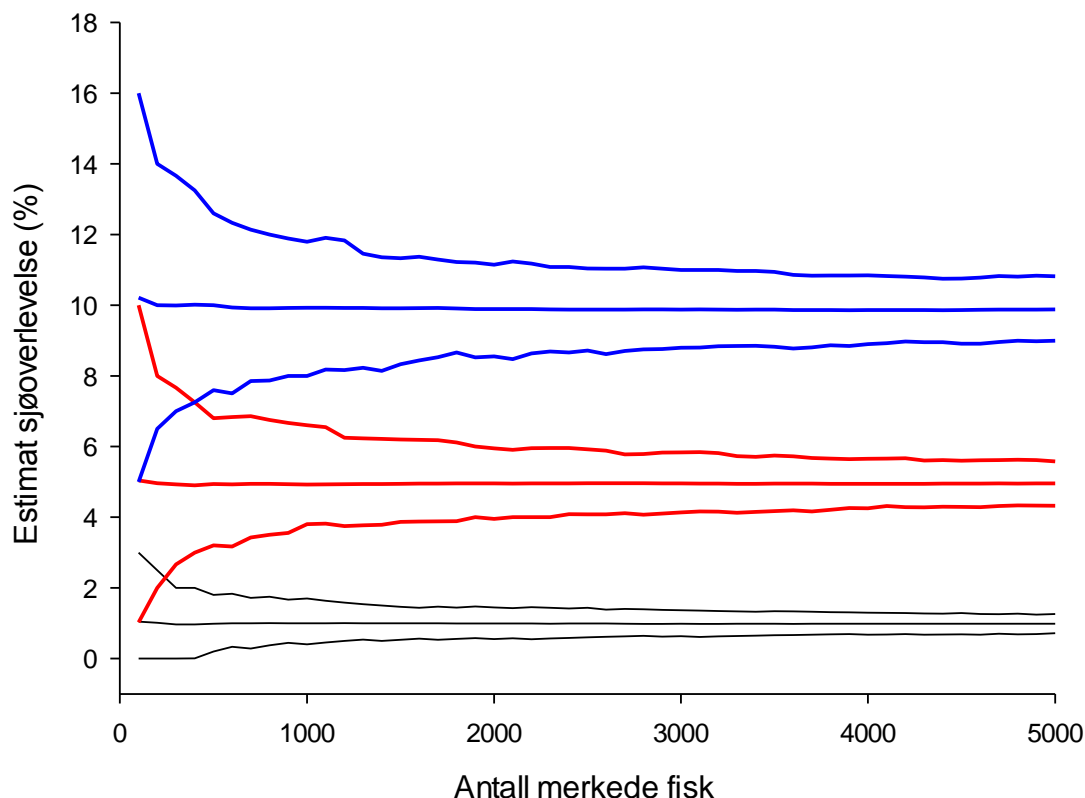
For voksen fisk som er merket med visuelle merker (f.eks. Carlin-merker), må fisken håndteres for at den skal identifiseres, noe som betyr at den må fanges i felle eller tas ved fiske. Hvis fisken er merket med elektroniske merker, kan den bli registrert med håndholdt leser ved fangst eller med PIT-antennar i fisketrappene eller i elva uten håndtering. Hvis bare antallet oppvandrende fisk registreres (og ikke hvilke individer), er det nødvendig å supplere med data fra fangststatistikk for å vite hvordan fordelingen av smoltalder (skjellanalyse), sjøalder og kjønn er. Dette gir større usikkerhet enn mer direkte metoder, fordi flere estimerte parametere inngår i beregningene, og krever at fangststatistikken er god.

Kan en få et direkte mål på sjøoverlevelse uten å merke presmolt eller smolt? Ved å telle antall smolt som vandrer ut og antall returnerende voksen fisk, vil en få et estimat på sjøoverlevelse hvis resultatene kombineres med skjellanalyser. Dette forutsetter imidlertid at det er en populasjon med liten feilvandring og at skjellprøvene er representative for hele populasjonen. Hvis

fisken ikke merkes er det kritisk at all smolt registreres eller at beregnet registreringseffektivitet er svært pålitelig.

## 4.2 Krav til omfang av individuell merking

For å få et direkte mål på sjøoverlevelsen med god nøyaktighet, må et tilstrekkelig antall smolt merkes. Spørsmålet er da hvor mange merkede smolt som er godt nok? Variasjonen i estimerte verdier for sjøoverlevelse (**figur 2**) er størst når det blir merket relativt få fisk.



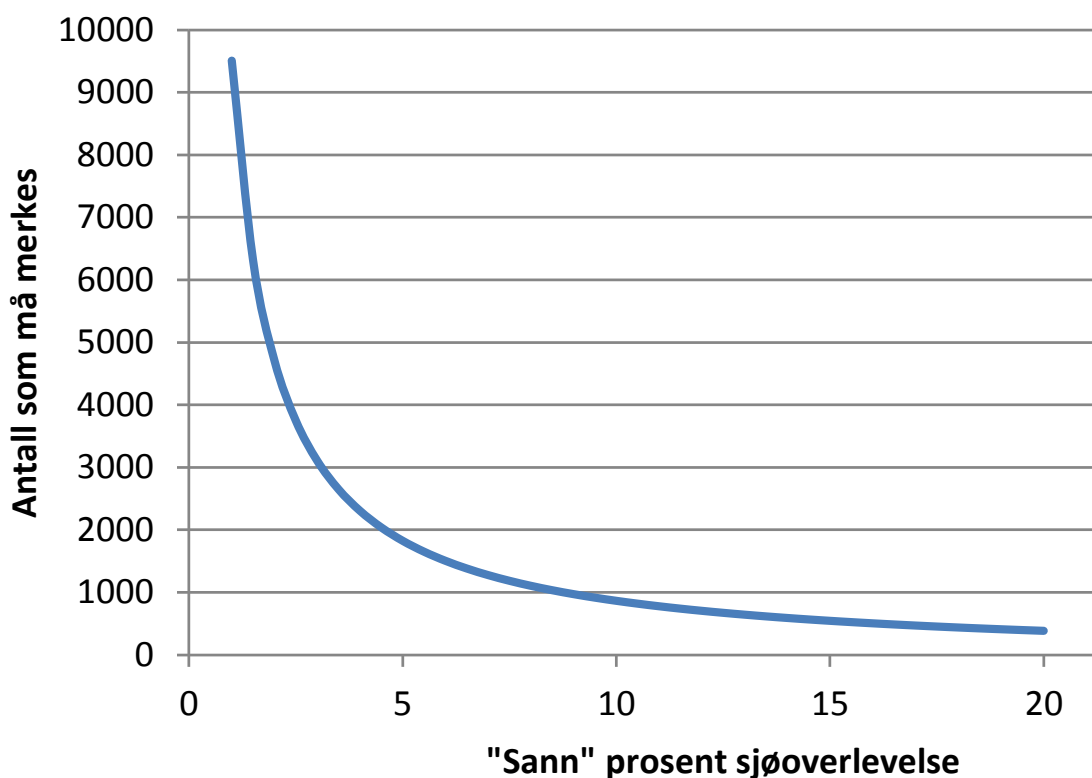
**Figur 2.** 95 % konfidensintervall og gjennomsnittsestimater som funksjon av antall merkede fisk dersom den «sanne» sjøoverlevelsen er 1 % (svarte linjer), 5 % (røde linjer) og 10 % (blå linjer). Resultater fra 360 simuleringer for hver 100 antall merkede fisk. Det er her antatt at all fisk som overlever blir kontrollert for merker, slik at dette representerer en «idealsituasjon».

Når man skal vurdere hvor mange fisk som bør merkes for å gi brukbare estimater av sjøoverlevelse må man derfor først definere hvor store avvik som er akseptable. Det er flere tilnærminger til dette. Vi har valgt å spørre: hvor mange fisk må merkes for at sjøoverlevelsen vi beregner med 95 % sannsynlighet vil være mellom 4 % og 6 % dersom den «sanne» verdien er 5 %? Dersom vi antar at gjenfangstene er en binomisk prosess vil 95 % av estimatene av sjøoverlevelse ligge innenfor  $p \pm 1,96 \cdot [p \cdot (1-p)/n]^{0,5}$  (Bhattacharyya og Johnson 1977), hvor  $p$  er andelen som kommer tilbake av dem som er merket og  $n$  er antallet som er merket. For vårt eksempel (mellom 4 og 6 % dersom den sanne verdien er 5 %) vil dette tilsvare at  $1,96 \cdot [p \cdot (1-p)/n]^{1/2}$  skal være lik 0,01, det vil si 20 % av  $p$ -verdien. Vi ønsker altså å finne det antall fisk som må merkes for at estimatene som oftest (dvs. i 95 % av tilfellene) vil bli som den sanne verdien  $\pm 20$  %. Uttrykket  $1,96 \cdot [p \cdot (1-p)/n]^{0,5} = 0,2 \cdot p$  kan så løses med hensyn på  $n$ , og blir da  $n = (1,96/0,2)^2 \cdot (1-p)/p$ . Denne funksjonen er så plottet mot den «sanne» overlevelsen ( $p$ ) (**figur 3**). Antall merkede fisk for å oppfylle dette kriteriet avtar med økende sjøoverlevelse, fra over

9000 dersom den «sanne» overlevelsen er 1 %, via knapt 2000 dersom den sanne overlevelsen er 5 %, til under 400 dersom den sanne overlevelsen er 20 %.

I de senere år har de fleste estimater av sjøoverlevelse vært 5 % eller lavere (Anon 2013b, Fiske et al. 2013, ICES 2013b). Dersom vi godtar forutsetningene i regnestykket over betyr dette at man bør merke minst 2000 fisk årlig i hver elv for å få estimater for sjøoverlevelse som er innenfor +/- 20 % av den «sanne» verdien.

Dette betyr ikke at merkinger av færre fisk enn dette er verdiløse, men bare at man må være klar over usikkerheten i estimatene når man tolker dem. Vi ser for eksempel i **figur 3** at allerede ved 500 merkede fisk vil estimatene ikke være overlappende for de tre ulike «sanne» overlevelsene som er simulert. Dette betyr at dersom man for eksempel får et lavt estimat mindre enn 2 % fra 500 merkede fisk kan man være rimelig trygg på at overlevelsen ikke er så stor som 5 % eller 10 %, og dette i seg selv kan være nyttig informasjon selv om den prosentvise usikkerheten i selve estimatet vil være relativt stor.



**Figur 3.** Antall som må merkes for at sjøoverlevelsen skal estimeres med +/- 20 % usikkerhet (for eksempel blir da sjøoverlevelsen estimert til mellom 4 og 6 % dersom den sanne er 5 %, og mellom 8 og 12 % hvis den sanne sjøoverlevelsen er 10 %). Funksjonen forutsetter at all merket fisk vandrer ut og at all merket fisk som vender tilbake blir registrert.

Simuleringene som er vist her representerer en «idealsituasjon» der alle fiskene som vender tilbake blir kontrollert for merker og alle merkede fisker vandrer ut i havet. I virkeligheten vil disse forutsetningene ikke bli oppfylt fordi:

1. Man må regne med en viss «ekstra dødelighet» som følge av selve merkingen.
2. Ikke alle fisker som er i live en tid etter merking vandrer ut. Dersom fiskene blir merket om høsten må man regne med at mange (kanskje omlag 40 %, Hedger et al. 2013) dør som følge av «naturlig dødelighet» før utvandring. Videre vil trolig også noen av de

merkede fiskene stå et ekstra år i elva før de vandrer ut. Selv om fiskene blir merket like før smoltutvandring må man regne med at noen dør som følge av «naturlige årsaker» før utvandring, og noen vil stå et ekstra år i elva. Dersom et overvåkingssystem er i stand til å registrere utvandrende, merket smolt vil usikkerheten som følge av dødelighet før utvandringen kunne elimineres. Selv om bare en del av smoltene blir registrert ved utvandring vil disse danne en gruppe som overlevelsen vil kunne beregnes fra. **Figur 2** angir da antall merket smolt som må registreres ved utvandring.

3. Noe fisk blir fanget i sjøfiske før de kommer tilbake til elva og dersom man benytter et indre merke som for eksempel et PIT-merke, vil bare en liten del av disse merkene bli oppdaget og sendt inn til merkesentralen. Også for ytre merker som Carlin-merker vil ikke rapporteringen være fullstendig (tall på dette?).
4. Noe fisk feilvandrer til andre elver, og en del av disse vil kunne bli fanget i andre elver. På samme måte som i sjøfisket antar vi at bare en liten del av interne merker vil bli oppdaget og rapportert, mens de fleste Carlin-merker vil bli sendt til merkesentralen.
5. Avhengig av hvor i elva fiskene blir kontrollert for merker, kan også noen fisker bli fanget i «hjemmeelva» før de når stedet hvor de blir kontrollert for merker. På samme måte som i sjøen og i andre elver vil trolig ikke alle disse bli oppdaget. Andelen merket fisk som blir oppdaget kan imidlertid bli høyere i «hjemmeelva», fordi det her vil være mulig å organisere en skanning av fisk som blir fanget.
6. Automatiske registreringsystemer som for eksempel PIT-antennar vil ikke registrere alle merker som passerer fordi rekkevidden til antennesystemene er begrenset (se **kapittel 2.3.3**), eller det vil kunne bli hull i registreringene som følge av strømbrydd. Dersom man har mer enn ett punkt i elva hvor fiskene blir registrert vil denne feilkilden bli redusert siden fisk som ikke blir registrert på første registreringspunkt vil kunne registreres på de andre og omvendt. Slik kan man estimere hvor mange merker som ikke blir registrert og legge dette inn i beregningene av sjøoverlevelse.

Alle de overnevnte usikkerhetene er argumenter for å merke flere fisk enn det som utregninger under «ideelle» forutsetninger skulle tilsi.

### 4.3 Eksempel på vassdrag med intensiv overvåking – Eira

#### *Grunnlagsdata*

Eira er regulert ved at ca. 58 % av den opprinnelige vannføringen er overført til andre vassdrag. Reguleringen foregikk i tre etapper, og ble utført i 1953, 1962 og 1975. Regulanten har pålegg om årlig å sette ut 50 000 laksesmolt i vassdraget som kompensasjon for tapt naturlig smoltproduksjon. Det er betydelig forskjell i sjøoverlevelsen til vill og utsatt laks, og det er derfor viktig å skille mellom villfisk og utsatt fisk.

Det har i mange år vært gjennomført grundige undersøkelser av fiskebestandene i vassdraget (Jensen et al. 2013a). Blant annet har det blitt samlet inn skjellprøver av voksen laks siden 1987, og ut fra skjellkarakterer (siden 2001 også ved fettfinneklipping av utsatt smolt) er det skilt mellom villfisk og utsatt fisk. Årlig produksjon av vill laksesmolt har vært estimert i vassdraget siden 2001 ved hjelp av merking av presmolt i februar/mars og gjenfangst i mai i ei stor smoltfelle som hver vår rigges opp ca. 1 km ovenfor flomålet. Fangststatistikken var svært mangelfull i tidligere år, men har blitt betydelig forbedret, og siden ca. 1993 har det aller meste av fangstene trolig blitt rapportert. Bestanden av gytefisk har blitt registrert årlig siden 2007.

#### *Sjøoverlevelse for vill og utsatt laksesmolt som vandret ut i årene 2006-2009*

Etter at gytefisketellingene tok til høsten 2007 har vi hatt full kontroll både med antall smolt som har forlatt vassdraget og antall voksne laks som har kommet tilbake (med forbehold om usikkerhet i tallene). Årlig produksjon av vill laksesmolt, antall anleggsprodusert laksesmolt som er satt ut i vassdraget, antall individer som er tatt på sportsfiske i følge den offisielle fangststatistikken og antall gytefisk som ble observert er gitt i **tabell 1**. Fangsten og antallet gytefisk er



sortert i tre grupper etter størrelse, på samme måte som i fangststatistikken (små (< 3 kg), mellomstor (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg)). Hvert år er det dessuten tatt ca. 30-50 stamfisk av laks fra elva, og disse er inkludert i tallene for sum oppvandring i **tabell 1**.

Det har blitt tatt skjellprøver av en betydelig del av fangsten, og disse har blitt analysert med hensyn til sjøalder og opprinnelse (vill eller utsatt). For hver størrelsesgruppe har hele fangsten hvert år blitt fordelt mellom alder i sjø og mellom vill og utsatt fisk etter samme forholdstall som i skjellprøvene. Det samme ble også gjort for gytefisk. Det ble dessuten tatt skjellprøve av all stamfisk. Disse ble analysert med hensyn til sjøalder og opprinnelse, og er inkludert i tallene for sum oppvandring. På denne måten har all oppvandrende fisk fra hver smoltårsklasse for perioden 2006-2009 blitt fordelt med hensyn til opprinnelse (vill/utsatt) og hvor lenge de har vært i sjøen (markert med gult i **tabell 2**). Sjøoverlevelsen (tilbake til elva) for vill laks varierte mellom 0,71 og 2,95 %, med lavest overlevelse i 2007 og høyest i 2009. Sjøoverlevelsen til utsatt smolt har vært betydelig lavere enn for villsmolt, med variasjon mellom 0,52 og 1,12 %. Det er usikkerhet i tallene både for produksjon av villsmolt og tallene for fangst og gytefisk. Usikkerheten i smoltestimatene har ligget på 20-40 %, og antall smolt blir dessuten trolig noe overestimert på grunn av dødelighet mellom merking og gjenfangst (Jensen et al. 2013a). Tallene både for fangst og antall gytefisk er sannsynligvis noe lave, i og med at kanskje ikke all fangsten har blitt rapportert, og at ikke alle individene har blitt observert under gytefisktellingerne. Dette vil underestimere sjøoverlevelsen noe.

For årene 2001-2005 foreligger det data om smoltproduksjon, men ikke gytefisktellinger. Gytefisktellingerne i 2007-2012 ga en gjennomsnittlig beskatningsrate for smålaks, mellomlaks og storlaks på henholdsvis 58, 65 og 71 %. Ved å benytte fangststatistikken for årene 2002-2006, og anta samme beskatningsrater som i perioden 2007-2012, har vi beregnet sjøoverlevelse for smoltårsklassene 2001-2005 (**tabell 2**). På grunn av at det ikke ble registrert gytefisk før 2007, er disse tallene ikke av samme kvalitet som for smoltårsklassene 2006-2009.

**Tabell 1.** Produksjon av vill laksesmolt i årene 2004-2011, antall utsatt laksesmolt i samme periode, fangst (avlivet) av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg) i perioden 2007-2012 (sortert etter hvilket år de vandret ut/ble utsatt), antall gytefisk registrert i samme periode, og samlet oppvandring av de tre størrelsesgruppene av laks i denne perioden. Laks som ble fanget inn og brukt til stamfisk er inkludert i tallene for sum oppvandring. De fire årene med komplette sett med data (2006-2009) er merket med gult.

Smoltår	Smoltproduksjon		Fangststatistikk			Gytefiskregistreringer			Sum oppvandring		
	Vill	Utsatt	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor
2004	20647	56800			30			9			44
2005	16969	54600		221	102		57	32		290	147
2006	21092	50500	86	510	77	55	247	26	155	772	112
2007	30476	52000	193	129	84	170	72	13	371	214	111
2008	16287	51415	155	192	91	73	75	32	238	281	131
2009	12866	63000	269	374	127	111	167	28	384	584	168
2010	14722	57000	163	198		70	149		236	365	
2011	9481	60000	90			161			266		

**Tabell 2.** Produksjon av vill og oppforet laksesmolt i årene 2001-2011, antall villfisk og utsatt fisk av de samme smoltårsklassene som vandret opp i Eira de påfølgende årene fordelt etter hvor mange vintrer de har vært i sjøen, og andelen (%) av hver av disse smoltårsklassene som overlevde oppholdet i sjøen og kom tilbake til Eira. For smoltårsklassene 2001-2005 er antall gytefisk er beregnet ut fra fangststatistikken ved å anta samme beskatningsrate som gjennomsnittet for årene 2007-2012.

Smolt- år	Smoltproduksjon		Opp villfisk					Opp utsatt fisk					Overlev-else (%)	
	Vill	Utsatt	1	2	3	4	sum	1	2	3	4	sum	Vill	Ut- satt
2001	12125	50981	87	156	27	7	277	64	134	3	0	202	2,28	0,40
2002	14123	37047	470	146	25	5	646	730	82	4	3	819	4,58	2,21
2003	18092	54224	198	56	18	9	280	202	45	31	9	287	1,55	0,53
2004	20647	56800	84	292	51	21	448	71	187	10	39	306	2,17	0,54
2005	16969	54600	85	92	97	8	282	188	159	265	10	623	1,66	1,14
2006	21092	50500	58	292	106	0	457	111	373	55	26	565	2,17	1,12
2007	30476	52000	92	66	58	2	218	106	106	54	5	271	0,71	0,52
2008	16287	51415	123	204	99	12	438	91	179	43	6	319	2,69	0,62
2009	12866	63000	115	184	81		380	141	360	99		600	2,95	0,95
2010	14722	57000	62	138				195	129					
2011	9481	60000	27					306						

## 5 Ekstensiv overvåking av sjøoverlevelser

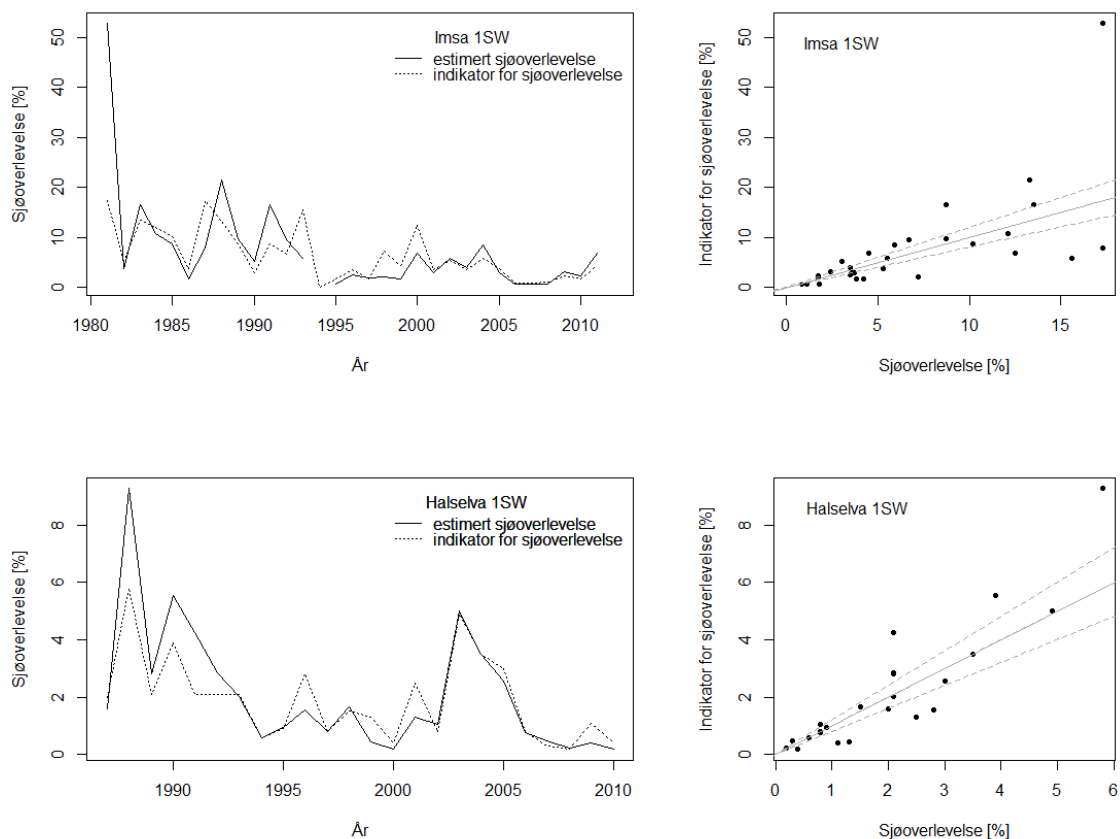
I tillegg til den intensive overvåkingen, kan det være gunstig å supplere med metoder som gir et relativt bilde av sjøoverlevelsen og der en tidsserie kan brukes som en indikator på endringer i sjøoverlevelse.

### 5.1 Overvåking av antall gytefisk

Dersom smoltproduksjonen i vassdragene er tilnærmet konstant, vil variasjoner i antall laks som kommer tilbake fra hver smoltårsklasse direkte gjenspeile variasjoner i sjøoverlevelse. Dette er imidlertid bare sant dersom fordelingen av alder ved kjønnsmodning også er konstant (Chaput 2012), f.eks. at 30 % blir kjønnsmodne etter ett år i sjøen og 70 % etter to år. Overvåking av antall gytefisk kan skje vha. manuell telling, automatisk registrering, drivtelling eller beregnes ut fra antall gytegroper (**kapittel 2**).

Hvilke elver har liten variasjon i smoltproduksjon fra år til år? For bestander som ligger et stykke under gytebestandsmålet, vil rekrutteringen være helt avhengig av antall gytefisk som kommer opp de enkelte år. Har imidlertid bestanden oppnådd gytebestandsmålet, vil tetthetsavhengig dødelighet begrense produksjonen til rundt bærekapasiteten (såfremt det ikke er overkompensasjon, Elliott 1985). Smoltproduksjonen kan i tillegg påvirkes av tetthetsuavhengige miljøfaktorer som isforhold, temperatur, vannføring o.l. Vi forventer derfor at større elver med stabile miljøforhold vil ha mindre variasjoner i produksjonen enn mindre elver.

For å se nærmere på hvor godt mål antall voksen laks som returnerer vil være på «reell» sjøoverlevelse, har vi for elver med gode overvåkingsdata sammenliknet antall returnerte gytefisk med den sjøoverlevelsen som beregnes ut fra tellinger av både smolt og voksen fisk. For å gjøre tallstørrelsene sammenliknbare langs en tidsakse, er det beregnet en indikator for sjøoverlevelse gitt av antall gytefisk delt på gjennomsnittlig antall smolt. **Figur 4** viser utvikling over tid for denne indikatoren sammen med beregnet sjøoverlevelse hos énsjøvinter-laks i **a)** Imsa og **b)** Halselva. Selv om indikatoren avviker med mer enn 20 % i mange år (utenfor de stiplede linjer i **figur 4 b)** og **d)**, så gir indikatorene i de fleste år en brukbar angivelse av trend. For Imsa, angir indikatoren riktig retning på utviklingen fra foregående år i 24 av 27 år og for Halselva er retningen riktig i 22 av 23 år.



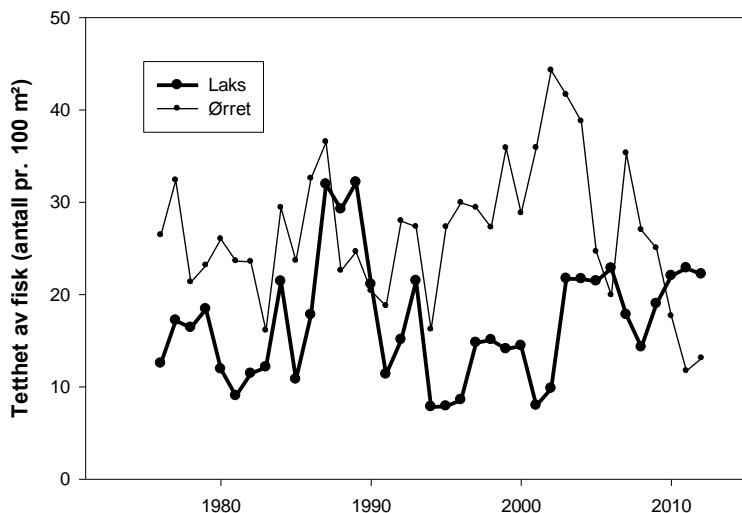
**Figur 4.** Sammenlikning av sjøoverlevelse for énsjøvinterlaks beregnet ved en indikator proporsjonal med retur av voksen laks, og sjøoverlevelsen estimert ved standard metoder. Utvikling over tid for a) Imsa og c) Halselva, og plottet mot hverandre for b) Imsa og d) Halselva. Heltrukken linje i b) og d) angir forholdet 1:1, mens de stiplede linjene viser 20 % avvik fra sjøoverlevelsen.

## 5.2 Eksempel på vassdrag med ekstensiv overvåking - Saltdalselva

### Grunnlagsdata

Det har vært utført kvantitativt elfiske på 8 stasjoner i Saltdalselva i august hvert år siden 1976 (**figur 5**) og gytefisktellinger har vært gjennomført i hele den lakseførende delen av vassdraget i årene 2009-2012 (**tabell 3**). Fangststatistikken var mangelfull inntil ca. 1990, men har de siste årene vært god (**figur 6**). Laksen var fredet i 1999 og 2000, og siden da har det vært påbudt å sette ut igjen hunnfisk større enn 65 cm. Imidlertid har også en betydelig del av øvrig fangst blitt satt ut igjen. Opplysninger om antall fisk som er sluppet ut igjen er tilgjengelig i den offisielle fangststatistikken siden 2008.

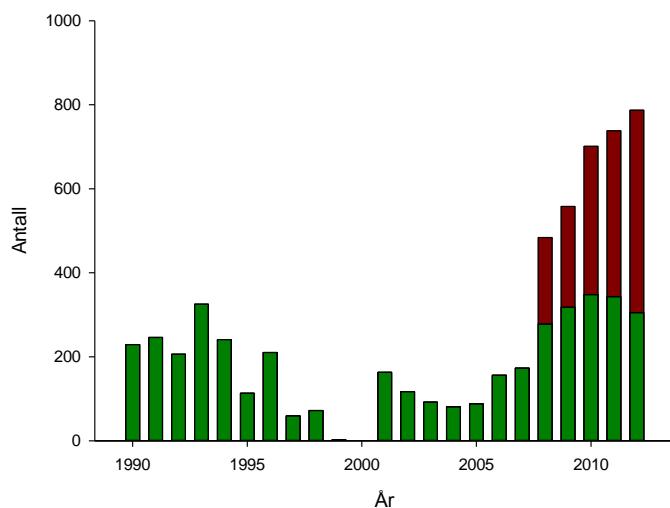
I alle de fire årene med gytefisktellinger har gytebestandsmålet for laks vært oppnådd, med en måloppnåelse på 107-120 % (Jensen et al. 2013b). Smoltalderen hos laks har variert mellom 2 og 6 år. I et skjellmateriale innsamlet i 2008-2012 var de fleste 4 eller 5 år gamle (**figur 5**), og gjennomsnittlig smoltalder var 4,3 år (Jensen et al. 2013b).



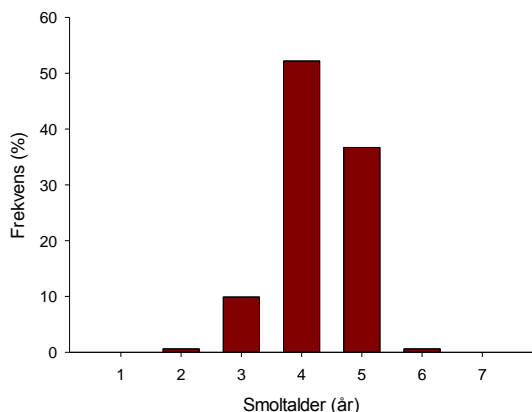
**Figur 5.** Tetthet av ungfisk (antall pr. 100 m<sup>2</sup>, unntatt årsyngel) i Saltedalselva 1976-2012. Tallene er justert til å gjelde for ei vannføring på 20 m<sup>3</sup>/s i Junkerdalselva på tidspunktet da innsamlingen ble utført.

**Tabell 3.** Antall gytefisk av laks observert i Saltedalselva ved gytefiskregistreringene i årene 2009-2012. Det er skilt mellom smålaks, mellomlaks og storlaks og mellom kjønn. Laks som hadde tydelige morfologiske karakterer som tyder på at de har vokst opp i oppdrettsanlegg er oppgitt i en egen kolonne (Oppdrett). Etter Jensen et al. (2013b).

År	Små		Mellom		Stor		Oppdrett	Sum
	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
2009	25	126	264	187	177	141	12	932
2010	12	239	246	152	192	93	6	829
2011	16	173	304	239	132	72	7	943
2012	37	167	270	142	132	51	5	804



**Figur 6.** Antall laks som ifølge Norges Offisielle Statistikk ble fanget og avlivet i Saltedalselva i perioden 1990-2012 (grønt). Siden 2008 er også antall laks som er satt levende ut igjen i elva oppgitt (burgunder).



**Figur 7.** Smoltalder hos laks fra Saltedalselva, analysert fra skjellprøver innsamlet fra sportsfiskere i perioden 2008-2012.

#### Relativ sjøoverlevelse basert på fangststatistikk og gytefisktellinger

Dersom antall utvandrende laksesmolt hadde vært konstant fra år til år, ville gode data fra fangststatistikk og gytefisktellinger gitt et robust relativt mål på sjøoverlevelsen. Det ble gjennomført grundige gytefisktellinger i Saltedalselva i årene 2009-2012. Dersom vi ser bort fra laks som har vært 4 år eller lengre i sjøen, så består hver telling av fisk som stammer fra tre forskjellige smoltårsklasser. Det samme gjelder for fangststatistikken. Samlet oppvandring (fangst + gytefisk) av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg) fra hver smoltårsklasse gir et relativt mål fra år til år for sjøoverlevelsen (**tabell 4**). På grunn av at ett års data om fangst og gytefisk blir fordelt over flere smoltårsklasser, så foreligger det komplette datasett bare for to årsklasser av smolt (2008 og 2009), og for disse årsklassene ble det registrert at henholdsvis 1017 og 1373 laks kom tilbake til elva. Dersom antallet smolt som vandret ut fra Saltedalselva var det samme i 2008 og 2009, var det 35 % høyere overlevelse for 2009-årsklassen enn 2008-årsklassen. Selv om kanskje ikke absolutt all fangst ble rapportert og ikke alle gytefisk ble registrert, så gir denne metoden gode relative tall på sjøoverlevelse, såfremt usikkerheten i fangstrapportering og gytefiskregistrering er lik fra år til år.

Hindar et al. (2007) estimerte årlig smoltutvandring fra 80 norske laksevassdrag ut fra kriterier som vanddekt areal, smoltalder, produktivitet og gytebestandsmål, og for Saltedalselva landet de på 36000 smolt pr. år ( $\pm$  ca. 50 %). Dette er ei svært grov vurdering, men dersom vi tar utgangspunkt i dette som et eksempel, så var sjøoverlevelsen 2,9 % på 2008-årsklassen og 3,9 % på 2009-årsklassen.

**Tabell 4.** Rapportert fangst av laks (avlivet fisk) som ut fra størrelse hadde vært ett år (smålaks), to år (mellomlaks) eller tre år i sjøen (storlaks), og antall gytefisk i samme størrelsesgrupper, sortert etter hvilket år de vandret ut fra Saltedalselva som smolt (Smoltår). Data innsamlet i årene 2009-2012 for begge datasett. Komplette data finnes bare for smoltårsklassene 2008 og 2009 (markert med gult).

Smoltår	Fangststatistikk			Gytefiskregistreringer			Sum
	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor	
2006			78			282	
2007		164	105		451	285	
2008	76	132	56	151	398	204	1017
2009	111	196	89	251	543	183	1373
2010	91	121		189	412		
2011	95			204			

### *Relativ årsklassestyrke for ungfisk og smolt*

I eksemplet ovenfor ble det antatt at det vandret ut like mange smolt fra elva hvert år, noe som er lite sannsynlig. Det ideelle ville vært å ha årlige smolttellinger/smoltestimater, men dette er ikke realistisk i de fleste vassdrag. Ei mellomløsning vil være å skaffe et relativt mål på årsklassestyrke av ungfisk/presmolt ved hjelp av kvantitativt elfiske. Lange tidsserier er viktig, og i Saltdalselva er tettheten av ungfisk beregnet årlig på 8 stasjoner siden 1976 (**figur 8**).

Relativ årsklassestyrke til hver årsklasse av ungfisk av laks er satt lik gjennomsnittet av relativ tetthet av årsklassen da de var henholdsvis 1, 2 og 3 år gamle. Først ble gjennomsnittlig tetthet av ettåringer for hele dataserien beregnet, og relativ årsklassestyrke for 1+ et bestemt år ble satt lik avviket fra gjennomsnittlig tetthet av ettåringene. Tilsvarende ble gjort for 2 og 3 år gamle individer. Relativ årsklassestyrke for hele årsklassen er definert som gjennomsnittet av relativ årsklassestyrke for cohorten da den var henholdsvis 1, 2 og 3 år gammel. For eksempel er styrken på årsklassen som ble gytt i 2003 lik avviket fra gjennomsnittet av 1+ i 2005, 2+ i 2006 og 3+ i 2007, dividert på 3 (**figur 8**).

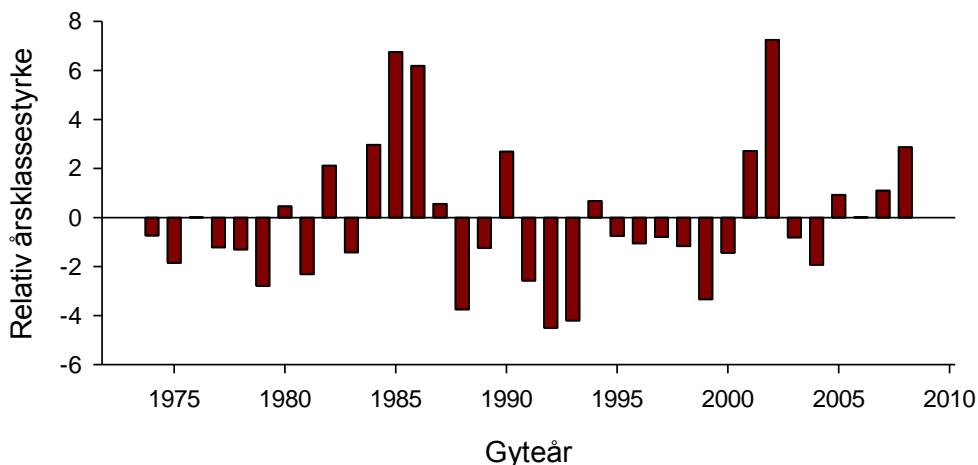
Ved beregning av relativ årsklassestyrke for smolt er det tatt utgangspunkt i relativ årsklassestyrke for ungfisk (**figur 8**) og smoltalder (**figur 7**). Vi har sett bort fra 2 år og 6 år gammel smolt, og antatt at hver årsklasse av smolt består av 10 % treåringer, 52 % fireåringer og 38 % femåringer. Relativ årsklassestyrke for smolt for hver smoltårsklasse er så beregnet ved å vekte relativ årsklassestyrke for ungfisk for de tre aktuelle årsklassene av ungfisk med henholdsvis 10, 52 og 38 %, tilsvarende forventet aldersfordeling av smolt. For eksempel ble relativ årsklassestyrke for smolt som vandret ut fra Saltdalselva i 2008 lik 10 % av relativ årsklassestyrke for ungfisk for årsklassen som gytt i 2004, 52 % av 2003-årsklassen og 38 % av 2002-årsklassen. Relativ årsklassestyrke for smolt er vist i **figur 9**.

Hva betyr tallene for relativ årsklassestyrke? For hver aldersgruppe av ungfisk representerer en styrke på 0 gjennomsnittlig tetthet for denne aldersgruppa. Relativ årsklassestyrke for ungfisk er lik gjennomsnittet av relativ tetthet av 1, 2 og 3 år gammel fisk. Relativ årsklassestyrke for smolt er basert på de samme tallene, og vil derfor gi avvik fra gjennomsnittlig smoltproduksjon i perioden 1980-2012. Gytebestandsmålet var neppe nådd i hele denne perioden. Spesielt på 1990-tallet var det trolig for lite gytefisk i elva til å fullrekruttere den. Verdien 0 for relativ årsklassestyrke for smolt representerer derfor sannsynligvis noe lavere smoltproduksjon enn det som er elvas bærenivå.

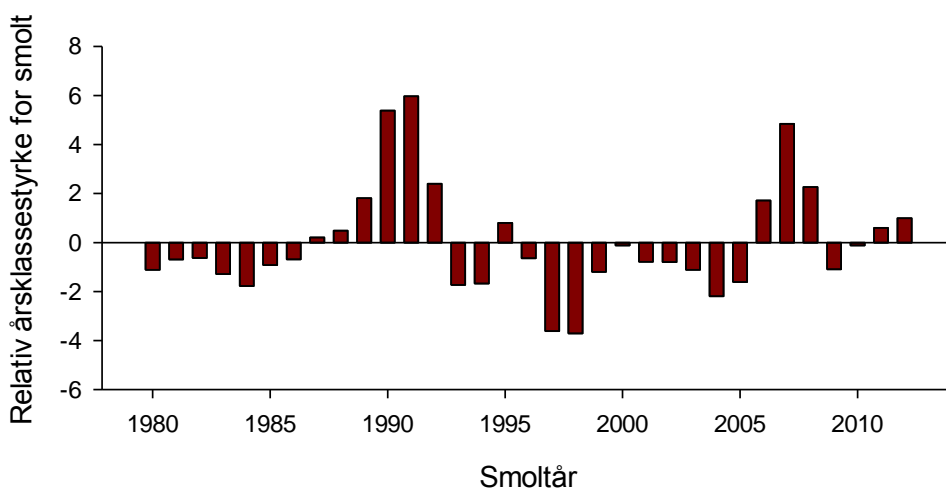
Et alternativ er å beregne tetthet av presmolt, og deretter relativ årsklassestyrke av presmolt, der presmolt defineres som alle individer som var > 10 cm ved innsamlingen i august. Svakheter ved denne metoden er at hver årsklasse av presmolt estimeres ut fra bare én innsamling, og lavt antall innsamlede individer (variasjon 11-54 individer i perioden 2000-2012) gir usikre estimater. Resultatet av denne beregningen er vist i **figur 10**. Det var signifikant sammenheng mellom relativ årsklassestyrke av presmolt og relativ årsklassestyrke av smolt ( $r^2 = 0,128$ ,  $F_{1,30} = 4,56$ ,  $p = 0,041$ ).

### *Relativ sjøoverlevelse basert på relativ årsklassestyrke av ungfisk/smolt i tillegg til fangststatistikk/gytefisktellinger*

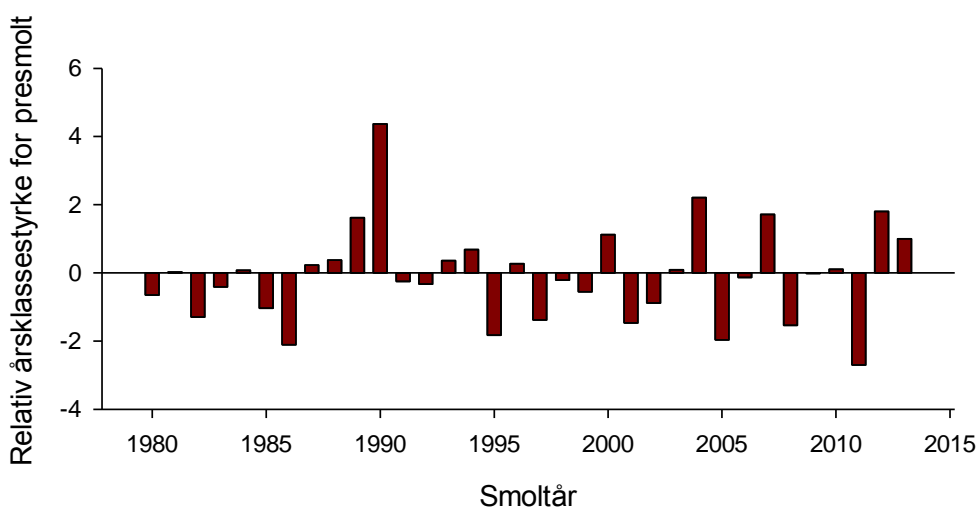
Relativ årsklassestyrke for smolt i 2008 og 2009, som er de to eneste årene der det foreligger tall for total oppvandring av laks (se **tabell 4**), var henholdsvis 2,3 og -1,1 (**tabell 5**). Disse tallene indikerer at det vandret flere smolt ut fra Saltdalselva i 2008 enn i 2009, og at sjøoverlevelsen var høyere for 2009-smoltårsklassen og noe lavere for 2008-årsklassen enn det som ble funnet ved bare å ta hensyn til fangststatistikk og gytefisktellinger.



**Figur 8.** Relativ årsklassestyrke for ungfisk i Saltdalselva, relatert til det året eggene ble gytt.



**Figur 9.** Relativ årsklassestyrke for smolt i Saltdalselva, relatert til det året smolten vandret ut fra elva.



**Figur 10.** Relativ årsklassestyrke for presmolt i Saltdalselva, relatert til det året smolten vandret ut fra elva. Enheten på y-aksen er antall individer pr. 100 m<sup>2</sup>. På figuren representerer 0 gjennomsnittlig tetthet av presmolt for perioden 1980-2013, som ble beregnet til 3,28 individer pr. 100 m<sup>2</sup>.



**Tabell 5.** Gjennomsnittlig tetthet av årsklassene av ungfisk av laks ved alder 0+, 1+, 2+, 3+ og 4+ som ble avkom etter gytingene i Saltdalselva i årene 2000-2011, og relativ årsklassestyrke for de samme cohortene (Rel. ungfisk). Tabellen viser dessuten relativ årsklassestyrke for smolt (Rel. smolt), sortert etter forventet år da de gikk ut som smolt (Smoltår). Relativ årsklassestyrke for smolt for 2008 og 2009 er markert med gult (se tabell 4).

Gytestår	Tetthet av ungfisk					Rel. ungfisk	Smoltår	Rel. smolt
	0+	1+	2+	3+	4+			
2000	1,6	2,2	6,2	2,2	1,0	-1,4	2005	-1,6
2001	6,8	11,1	7,2	4,7	1,5	2,7	2006	1,7
2002	12,3	12,8	12,0	11,8	1,9	7,2	2007	4,8
2003	10,7	3,4	5,2	3,8	2,6	-0,8	2008	2,3
2004	3,6	3,9	3,2	1,9	2,8	-1,9	2009	-1,1
2005	8,0	9,1	5,1	3,5	1,9	0,9	2010	-0,1
2006	10,3	4,4	7,3	3,2	3,6	0,0	2011	0,6
2007	6,4	5,8	6,8	5,5	2,8	1,1	2012	1,0
2008	12,7	9,5	7,6	6,4			2013	
2009	3,3	6,3	2,9				2014	
2010	11,6	8,2					2015	
2011	8,8						2016	

#### Oppsummering Saltdalselva

Å estimere relativ sjøoverlevelse for laksepopulasjonen i Saltdalselva basert på bare fangststatistikk og gytefisktelinger fanger ikke opp variasjoner fra år til år i antall smolt som vandrer ut fra elva, men gir likevel et grovt overslag over relativ sjøoverlevelse.

Ungfiskundersøkelsene bidrar til å fange opp variasjoner i årsklassestyrke av ungfisk. I og med at hver cohort av smolt er sammensatt av tre eller flere forskjellige årsklasser av ungfisk, er det imidlertid ingen direkte sammenheng mellom årsklassestyrke av ungfisk og smoltutvandring. Dette kan kompenseres ved å utarbeide en relativ årsklassestyrke for smolt, der en vektlegger flere årsklasser av ungfisk tilsvarende forventet alderssammensetning av smoltutvandringen.

Relativ årsklassestyrke av presmolt er et alternativ til relativ årsklassestyrke av smolt, men svakheter med denne metoden er at hvert estimat er basert på bare én feltinnsamling, og dessuten blir tallene små og usikre.

## 6 Metode for utvelgelse av elver til et nasjonalt overvåkingsprogram for laks

Ideelt sett skulle overvåkingsbestandene ha god geografisk spredning og være representative for ulike typer elver (små-, mellom- og storlakselver) i de ulike regionene. I tillegg skulle en helst hatt noen bestander som lå helt ute i havgapet og noen lang inne i fjordene, for å kunne skille ut dødeligheten utenfor kysten av Norge og i fjordsystemet. Det er imidlertid begrensninger knyttet til valg av bestander. For intensiv overvåking er det viktig at det er mulig å merke nok fisk (**kapittel 4.2**), men også kunne registrere den ved oppvandring. For ekstensiv overvåking er faktorer som egnethet for telling av gytefisk, registrering av ungfisk og historiske dataserier av betydning.

For å kunne velge ut et begrenset antall elver til et nasjonalt overvåkingsprogram har vi derfor først gjort en vurdering av 1) egnethet for a) intensiv overvåking og b) ekstensiv overvåking for alle laksebestander av betydning med unntak av Tana, totalt 226 bestander. For Tana er det en egen arbeidsgruppe som gjør vurderinger av mulighetene for overvåking av laks (Anon 2012). Basert på disse resultatene gjorde vi 2) en rangering av bestandene. For den intensive overvåkingen har vi videre gjort 3) en utvelgelse basert på geografi, slik at alle regioner har bestander for intensiv overvåking. Vi tok her utgangspunkt i regionene sør, vest, midt og nord, som definert i Vitenskapsrådets arbeid, men har også tatt hensyn til avstander mellom bestandene. For den ekstensive overvåkingen har vi ikke gjort en videre prioritering basert på geografi eller type bestander.

### 6.1 Vurdering av egnethet for intensiv overvåking

Ved intensiv overvåking må en ha gode estimat både på antall utvandrende smolt og antall gytemoden fisk som returnerer. For å oppnå dette er det ønskelig å kunne fange og merke tilstrekkelig mange presmolt eller smolt og overvåke hvor mange av disse som returnerer til vassdraget. Basert på disse ønskene har vi satt opp fire kriterier som er vesentlig for at en bestand kan være egnet for intensiv overvåking og en poengskala knyttet til disse (**tabell 6**).

#### *Størrelse på smoltproduksjon*

For hver enkelt bestand ble det estimert en smoltproduksjon gitt av vassdragets produktive areal og potensiell produktivitet (Hindar et al. 2007 og upubliserte vurderinger). Poengskalaen er satt ut fra vurderingen om at minst 3000 smolt bør merkes (diskutert i **kapittel 4.2**).

#### *Potensiale for å merke minst 3000 smolt eller presmolt*

For denne faktoren inngår vurderinger både av smoltproduksjon og i hvilken grad det er mulig å fange tilstrekkelig mange presmolt og smolt for merking. Små bestander kan imidlertid være sårbare for storstilt fangst og merking av smolt, så det bør vises forsiktighet for ikke å utarme slike bestander. Noen bestander kan ha et produksjonsareal som tilsier et høyt antall smolt, men der ulike forhold (f.eks. kraftregulering, infeksjon av *G. salaris*, overfiske) gjør at bestanden produserer under bæreevnen. Dette blir da tatt hensyn til her.

Fangst av presmolt kan først og fremst gjøres ved elektrofiske (**kapittel 2.4.1**). I sørlige, kystnære deler av landet kan dette gjøres tidlig på våren før utvandring. I områder med sen isgang i forhold til utvandringen, må eventuell fangst og merking skje senhøstes. Flere fisk må da merkes for å ta høyde for vinterdødelighet. Utvandrende smolt kan fanges i ulike typer smoltfeller (**kapittel 2.2.2**).

Ved vurdering av fangstmulighetene inngår forhold som varighet på isdekke, størrelsen på elva og muligheter for å finne egnet sted for smolthjul eller annen smoltfelle.

### *Potensiale for å registrere utvandrende smolt langt ned i elva*

Ideelt sett burde utvandringen av merket smolt registreres ved PIT-antennar eller feller langt ned i vassdraget for å fange opp dødelighet etter merking og avbrudd i smoltifiseringen. Dette er spesielt aktuelt ved merking av presmolt (Forseth et al. 2009).

Ved vurdering av potensialet for å registrere utvandrende smolt har vi først og fremst vurdert mulighetene for automatisk registrering med stasjonære PIT-antennar. På grunn av utfordringar med denne metoden for overvåking av smolt (**kapittel 2.3.3**), anser vi dette som best egnet i mindre vassdrag (< ca. 12 m<sup>3</sup>/s). Ved poenggivning har vi i aktuelle tilfeller også sett på om det er sannsynlig med store fluktusjonar i vannivå om våren (forekomst av innsjøer som kan dempe svingningane ved mye nedbør og stor snøsmelting) og bredden på elva målt fra flyfoto (Norge digitalt). Uten lokalkunnskap, feltundersøkingar eller mer utførlige beregningar, er imidlertid disse vurderingane svært usikre.

### *Potensiale for å registrere oppvandrende laks langt ned i elva*

For denne faktoren har vi vurdert mulighetene for registrering av merket voksen fisk på vei opp i vassdraget. Vi har fokusert på automatisk registrering av oppvandring ved stasjonære PIT-antennar på elvebunnen eller registrering i forbindelse med laksetrappar. PIT-antennar i flukt med elvebunnen er mer robuste og kan fungere godt også i større vassdrag (**kapittel 2.3.3**). I bestander der all fisk vandrer opp laksetrappar kan registrering skje via faste PIT-antennar eller det kan lages et fangstkammer for manuell registrering av merket fisk dersom det er ønskeleg å bestemme kjønn og måle størrelse. Registrering ved PIT-antennar kombinert med VAKI-teller eller video vil imidlertid gi mye informasjon uten belastende hending.

I vurdering av hvorvidt et vassdrag er egnet for registrering med PIT-antennar på elvebunnen har vi benyttet NVEs beregningar av middelvannføring basert på vassdragets nedbørsfelt (L'Abée-Lund et al. 2004), kart og flyfoto (Norge digitalt). Det er viktig å presisere at det er vannføring, eller egentleg elvedybde og bredde, under oppvandringsperioden som er de egentlege parameterne som bør vurderes, og da også størrelse og frekvens på flømtopper. For å begrense dette arbeidets omfang har vi benyttet middelvannføring som en indikator. Vi har i denne vurderingen antatt at vassdrag med middelvannføring under ca. 35 m<sup>3</sup>/s og elvebredde på mindre enn 45-50 meter i de fleste tilfeller vil være svært godt egnet til overvåking av oppvandrende fisk med PIT-teknologi. For vassdrag med middelvannføring over 25 m<sup>3</sup>/s er det gjort vurderingar basert på kart, flyfoto og eventuell lokalkunnskap. Feltundersøkingar må imidlertid til for nærmere undersøkingar av bunnforhold og detaljert elvemorfologi, slik at vurderingen som er gjort her må anses som innledende.

Ved vurderingen av vassdragene har vi tatt noe hensyn til praktisk gjennomføring, ved at lokaliteter som ligger langt fra vei og strøm har fått en lav score selv om vannføringsforholdene skulle tilsi at det var en bra lokalitet.

## **6.2 Vurdering av egnethet for ekstensiv overvåking**

Ved ekstensiv overvåking har en flere mulige indikatorer og kombinasjonar av indikatorer å velge mellom (**kapittel 5**). Ved gjennomgang av bestandene ble det gitt poeng på åtte kriterier av betydning for egnethet for ekstensiv overvåking (**tabell 7**).

### *Teller i elva*

For denne faktoren er det undersøkt om det er etablert en teller i elva for registrering av oppvandrende fisk og hvor i elva denne er plassert i forhold til produktiv elvestrekning. I tillegg til automatiske tellere, er det inkludert videoovervåking, overvåking ved PIT-teknologi og manuell telling i fisketrappar. Det er imidlertid satt som krav at det er undersøkingar som har preg av overvåking over tid og fortsatt er i bruk, og ikke overvåkingsutstyr (f.eks. videokamera) som er satt opp i forbindelse med kortvarige undersøkingar.

### *Kvalitet teller*

I tillegg til plassering er det vesentlig hvor mye av den oppvandrende fisken som blir registrert av telleren. Hvis telleren er i en fisketrapp der en del av fisken kan passere utenom trappa, er kvaliteten dårligere enn ved absolutte vandringshindere.

### *Egnethet gytefisktellinger*

Her er det vurdert i hvilken grad vassdraget er egnet til drivtelling eller telling fra land. Faktorer som sikt (hvor brunt eller uklart vannet er), dybde og strømforhold kommer inn her. I de tilfeller der vi har hatt tilgang på informasjon fra gjennomførte gytefisktellinger eller forsøk på tellinger, har vi benyttet dette som grunnlag. I andre tilfeller har vi brukt informasjon fra kart og generelle betraktninger. Hvis en stor del av vassdraget er innsjøer, ble det vurdert som mindre egnet for gytefisktellinger. Generelt har vi antatt at vestlandselver er klare, mens elvene i Midt-Norge kan ha dårligere sikt. I begge tilfeller vil det imidlertid være lokale variasjoner og avhengig av vannføring.

Enkelte vassdrag vil være godt egnet for lysfiske, men dette er ikke blitt vurdert her unntatt i vassdrag der det allerede gjøres telling ved lysfiske.

### *Historiske gytefisktellinger*

For historiske gytefisktellinger har vi gitt poeng ut fra antall år det er gjennomført telling (**vedlegg 1**). Her er det ikke tatt med tellinger fra laksetrapper eller med tellere. Det er heller ikke inkludert telling av gytegroper.

Siden det ikke fins så mange vassdrag der det er gjennomført gytefisktellinger i mange år (enkelte unntak), ga vi høyeste score hvis det var gjennomført tellinger i 5 år eller mer (**tabell 7**). Det ble ikke gjort vurdering av kvaliteten på dataene.

### *Oppnåelse av forvaltningsmål*

I forhold til forvaltningsmål, brukte vi vurderingene og tilsvarende kategorier som Vitenskapsrådet for tilstanden i 2012 (Anon 2013a).

### *Egnethet ungfiskregistreringer*

Vi gjorde en skjønnsmessig vurdering basert på kart over vassdraget og vannføring. Faktorer av betydning er elvas størrelse (vannføring og dybde) og hvor stor andel av produksjonsarealet som er innsjøer. Vassdrag som ligger isolert til uten tilgang til vei, kan i enkelte tilfeller ha fått lav score pga. vanskelig tilgjengelighet og dermed ressurskrevende overvåking.

### *Historiske ungfiskregistreringer*

Tilsvarende som for historiske gytefisktellinger har vi gitt poeng ut fra antall år det er gjennomført kvantitative undersøkelser (**vedlegg 1**). Det er her stilt strengere krav til antall år med data (**tabell 7**), siden dette er en type undersøkelse som er mer utbredt og det finnes mange års data i en rekke vassdrag (se **vedlegg 1**). Det ble ikke gjort vurdering av kvaliteten på dataene.

### *Kvalitet fangststatistikk*

Verdien av gytefisktellinger for beregning av sjøoverlevelse er avhengig av kvaliteten på fangststatistikken, både for å vite uttaket i elva før telling og fordeling på alder og kjønn. Dette er imidlertid en faktor som i større grad burde være mulig å forbedre. Ved prioritering av vassdrag som ellers stiller likt, vil det imidlertid være å foretrekke å benytte vassdrag der det er etablert gode rapporteringsrutiner.

Til poenggivning benyttet vi vurderinger og kategorier gitt i Vitenskapsrådets rapport for tilstanden i 2012 (Anon 2013a).

---

### 6.3 Rangering og videre prioritering

For intensiv overvåking ble bestandene rangert basert på potensialet for å merke 3000 smolt og mulighetene for å registrere oppvandrende merket laks. Bestandene som oppnådde maksimum poeng på disse kriteriene ble valg ut for videre vurderinger. Disse vassdragene ble plottet på kart for videre utvelgelse og prioritering.

For ekstensiv overvåking, ble det laget tre ulike rangering ut fra om vassdraget var 1) egnet for overvåking ved gytefisktellinger, 2) egnet for overvåking med tellere, eller 3) egnet for en kombinasjon av gytefisktellinger og tellere (f.eks. ved tellere langt opp i vassdraget). Ungfiskregistreringer ble ikke inkludert i denne omgangen, da vi vurderer tellinger av gytefisk som mer pålitelig enn indikatorer basert på ungfiskundersøkelser (se **kapittel 5**).

**Tabell 6.** Poengskala brukt til å vurdere vassdragenes egnethet til intensiv overvåking

Faktor	<u>Poengskala for intensiv overvåking</u>			
	0 p	1 p	2 p	3 p
Størrelse på smoltproduksjon	Ukjent eller svært liten (<1000)	Liten (1000-3000)	Moderat (3000-10000)	Stor (>10000)
Potensiale for å merke minst 3000 smolt eller presmolt	Ukjent eller svært lite	Lite	Moderat	Godt
Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Ukjent eller svært lite	Lite	Moderat	Godt
Potensiale for å registrere merkede voksenfisk under oppvandring langt ned i elva	Ukjent eller svært lite	Lite	Moderat	Godt
Teller i elva	Ikke fisketeller	Øverst i vassdraget	Midt i vassdraget	Langt ned i vassdraget

**Tabell 7. Poengskala brukt til å vurdere vassdragenes egnethet til ekstensiv overvåking**

<b>Poengskala - ekstensiv overvåking</b>				
<b>Faktor</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Score 2</b>	<b>Score 3</b>
Teller i elva	Ikke fisketeller	Øverst i vassdraget	Midt i vassdraget	Langt ned i vassdraget
Egnethet gytefisktel- linger	Uegnet	Egnet	Godt egnet	Svært godt egnet
Historiske gytefisktel- linger	Ingen	Et fåtall år (1-2 år)	Flere år (3-4 år)	Mange år (≥ 5 år)
Oppnåelse av for- valtningsmål	Ikke eller mangelfulle opp- lysninger	Langt fra nådd eller sann- synlig at ikke nådd	Fare for ikke nådd	Mål nådd eller gytebestand ve- sentlig større enn mål
Egnethet ungfiskregi- streringer	Ikke vurdert/lite egnet	Egnet	Godt egnet	Svært godt egnet
Historiske ungfiskre- gistreringer	Ingen kjente	Et fåtall år	Noen år	Lange tidsserier
Kvalitet fangststa- tistikk	Ukjent, svært store eller store mangler	God, men med noen mang- ler	God	Svært god

## 7 Intensiv overvåking: resultater og forslag til regionsvis prioritering

Oversikt over poengene gitt til hver av de 226 bestandene både for intensiv og ekstensiv overvåking er gitt i **vedlegg 4**.

### 7.1 Utvalg av bestander basert på egnethet

For intensiv overvåking ble bestandene rangert basert på potensialet for å merke 3000 smolt (eller merking av presmolt med etterfølgende registrering ved utvandring) og mulighetene for å registrere oppvandrende merket laks. Det var 44 bestander som endte ut med topp vurdering (3 poeng) på begge disse kriteriene (**tabell 8**).

**Tabell 8.** Laksevassdrag vurdert som svært gode lokaliteter for intensiv overvåking basert på mulighetene for merking og registrering av smolt og overvåking av oppvandrende merket laks. Vassdrag markert med uthevet skrift foreslås inkludert i den intensive overvåkingen etter en geografisk vurdering (**kapittel 7.2**). I tillegg til vassdragene som er vurdert som svært gode anbefaler vi også Varpavassdraget for intensiv overvåking basert på en vurdering av geografisk spredning av overvåkingslokaliteter.

REGION SØR OG VEST			REGION MIDT OG NORD		
Vassdragsnr.	Fylke	Vassdrag	Vassdragsnr.	Fylke	Vassdrag
001.1Z	Østfold	Enningdalselva	092.Z	Møre og Romsdal	Åheimselva totalt
008.Z	Akershus	Sandvikselva	095.Z	Møre og Romsdal	Ørstaelva
018.Z	Aust-Agder	<b>Vegårdsvassdraget</b>	096.1Z	Møre og Romsdal	Hareidsvassdraget
019.Z	Aust-Agder	Nidelva i Arendal	097.12Z	Møre og Romsdal	Bondalselva
020.Z	Vest-Agder	Tovdalselva	100.2Z	Møre og Romsdal	Stordalselva
022.1Z	Vest-Agder	<b>Songdalselva i Søgne</b>	101.6Z	Møre og Romsdal	Tennfjordelva
023.Z	Vest-Agder	Audna	104.Z	Møre og Romsdal	<b>Eira</b>
026.4Z	Rogaland	Sokndalselva	122.2Z	Sør-Trøndelag	<b>Vigda</b>
027.6Z	Rogaland	Ogna	128.3Z	Sør-Trøndelag	Figga
027.7Z	Rogaland	Fuglestadåna	132.Z	Sør-Trøndelag	Skauga
028.3Z	Rogaland	Håelva	135.Z	Sør-Trøndelag	Stordalselva
028.Z	Rogaland	<b>Figgjo</b>	135.ZB	Sør-Trøndelag	Nordalselva
030.4Z	Rogaland	Espedalselva	137.2Z	Sør-Trøndelag	<b>Steinsdalselva</b>
035.3Z	Rogaland	Vormo	138.Z	Nord-Trøndelag	Årgårdsvassdraget
038.Z	Rogaland	Vikedalselva	144.Z	Nordland	Åbjørvassdraget
041.Z	Hordaland	<b>Etneelva</b>	152.Z	Nordland	<b>Fustavassdraget</b>
061.Z	Sogn og Fjordane	<b>Daleelva i Vaksdal</b>	186.2Z	Nordland	<b>Roksdalsvassdraget</b>
071.Z	Sogn og Fjordane	Nærøyelvi	194.Z	Troms	Laukhellevassdraget
073.Z	Sogn og Fjordane	Lærdalselvi	213.Z	Finnmark	<b>Repparfjordelva</b>
083.Z	Sogn og Fjordane	<b>Gaula i Sunnfjord</b>	236.Z	Finnmark	<b>Kongsfjordelva</b>
084.7Z	Sogn og Fjordane	Nausta			
085.Z	Sogn og Fjordane	Osenelva i Flora			
089.Z	Sogn og Fjordane	Eidselva			
091.3Z	Sogn og Fjordane	Ervikelva i Selje			



## 7.2 Prioritering basert på geografisk fordeling

Ser en på den geografiske fordelingen er det på sørvestlandet og i Sør-Trøndelag det er flest egnede lokaliteter for intensiv overvåking (**tabell 8**). For å sikre en god geografisk dekning, har vi gjort en region / fylkesvis gjennomgang.

### *Region Nord-Norge: fra og med Vesterålen og nordover til grensa mot Russland*

I de to nordligste fylkene våre (**tabell 8** og **figur 11b**) er det bare tre lokaliteter som er vurdert som svært godt egnet: Laukhellevassdraget i Troms og Repparfjordelva og Kongsfjordelva i Finnmark. Roksdalselva i Nordland inngår også i region Nord og er vurdert som svært godt egnet. Roksdalselva og Laukhellevassdraget ligger relativt nær hverandre og vi foreslår å prioritere Roksdalselva for intensiv overvåking, siden denne er mindre påvirket av lakseoppdrett ved utvandring.

Dette gir totalt tre prioriterte vassdrag for intensiv overvåking i Region Nord-Norge (**figur 11**). Forslag til metode for overvåking i disse bestandene er nærmere beskrevet i **vedlegg 2**.

### *Region Midt-Norge: fra Stad til Vesterålen*

Den nordligste bestanden som kommer ut som svært godt egnet (**tabell 8** og **figur 12b**) i denne regionen er Fustavassdraget, som er i ferd med å friskmeldes etter infeksjon av *G. salaris*. Åbjøravassdraget ligger også i det nordlige området i regionen, men dette vassdraget har hatt redusert rekruttering i en årrekke pga. nyresykdommen PKD (Ugedal et al. 2010a). For å unngå at det blir et stort område uten dekning, foreslår vi derfor å inkludere Fustavassdraget i den intensive overvåkingen. Fortsatt vil det imidlertid være en svært stor avstand (370 km) mellom Fustavassdraget som nordligste bestand i Region Midt og Roksdalsvassdraget som sørligste bestand i region Nord-Norge. For å gi bedre geografisk dekning, foreslår vi å inkludere Varpa som bestand for intensiv overvåking, selv om denne bare kom ut som godt egnet ut fra potensialet for å merke 3000 smolt (**vedlegg 4**).

I de midtre områdene av Region Midt-Norge vurderes Vigda, Steinsdalselva og Årgårdsvassdraget som de mest aktuelle. Av Steinsdalelva og Årgårdsvassdraget, foreslår vi at Steinsdalselva prioriteres pga. etablerte tellere som dekker større del av vassdraget enn i Årgårdsvassdraget. Mens Steinsdalselva ligger rett ut mot havet, har Vigda den fordel at den ligger i samme fjord som mange av våre store lakseelver. Vi foreslår derfor å inkludere både Steinsdalelva og Vigda i den intensive overvåkingen.

På nordvestlandet anbefaler vi å inkludere Eira i den intensive overvåkingen, både ut fra geografi og tidligere overvåking. For at dette skal være en egnet lokalitet, må det imidlertid etableres et system for registrering av PIT-merket, tilbakevandrende laks.

Lenger sør har vi Hareid- og Tennfjordvassdraget, men disse har langt fra oppnådd gytebestandsmål. Videre sørover mot Stad har vi tre mulige bestander: Bondalselva, Stordalselva og Ørsta. Disse tre er relativt like. Vi foreslår at Bondalselva inngår som en reserve for Eira, hvis det ikke lar seg gjøre å få en grundig registrering av tilbakevandring der.

Dette gir totalt 5 (6) prioriterte vassdrag for intensiv overvåking i Region Midt-Norge (**figur 12b**). Forslag til metode for overvåking i disse bestandene er nærmere beskrevet i **vedlegg 2**.

### *Region Vest-Norge: Hordaland og Sogn og Fjordane*

I denne regionen er det ti bestander som er vurdert som svært godt egnet (**tabell 8** og **figur 13b**).

I de nordligste områdene foreslår vi å prioritere Gaula i Sunnfjord, ut fra at det vil være enkelt å registrere alt som går opp laksetrappen i Osfossen. Videre vurderes Etne- og Daleelva som gunstige

bestander for overvåking, både fordi dette er vassdrag med pågående overvåkingsaktivitet og fordi de gir en god geografisk spredning.

Dette gir 3 prioriterte vassdrag i Region Vest-Norge (**figur 13b**). Forslag til metode for overvåking i disse bestandene er nærmere beskrevet i **vedlegg 2**.

*Region Sør-Norge: strekningen Østfold til og med Rogaland.*

I denne regionen er det 15 bestander som vurderes som svært godt egnet for overvåking (**tabell 8** og **figur 14b**), hvorav de fleste i Rogaland (8 bestander). I tillegg har vi Imsa som inngår i dagens overvåking av sjøoverlevelse.

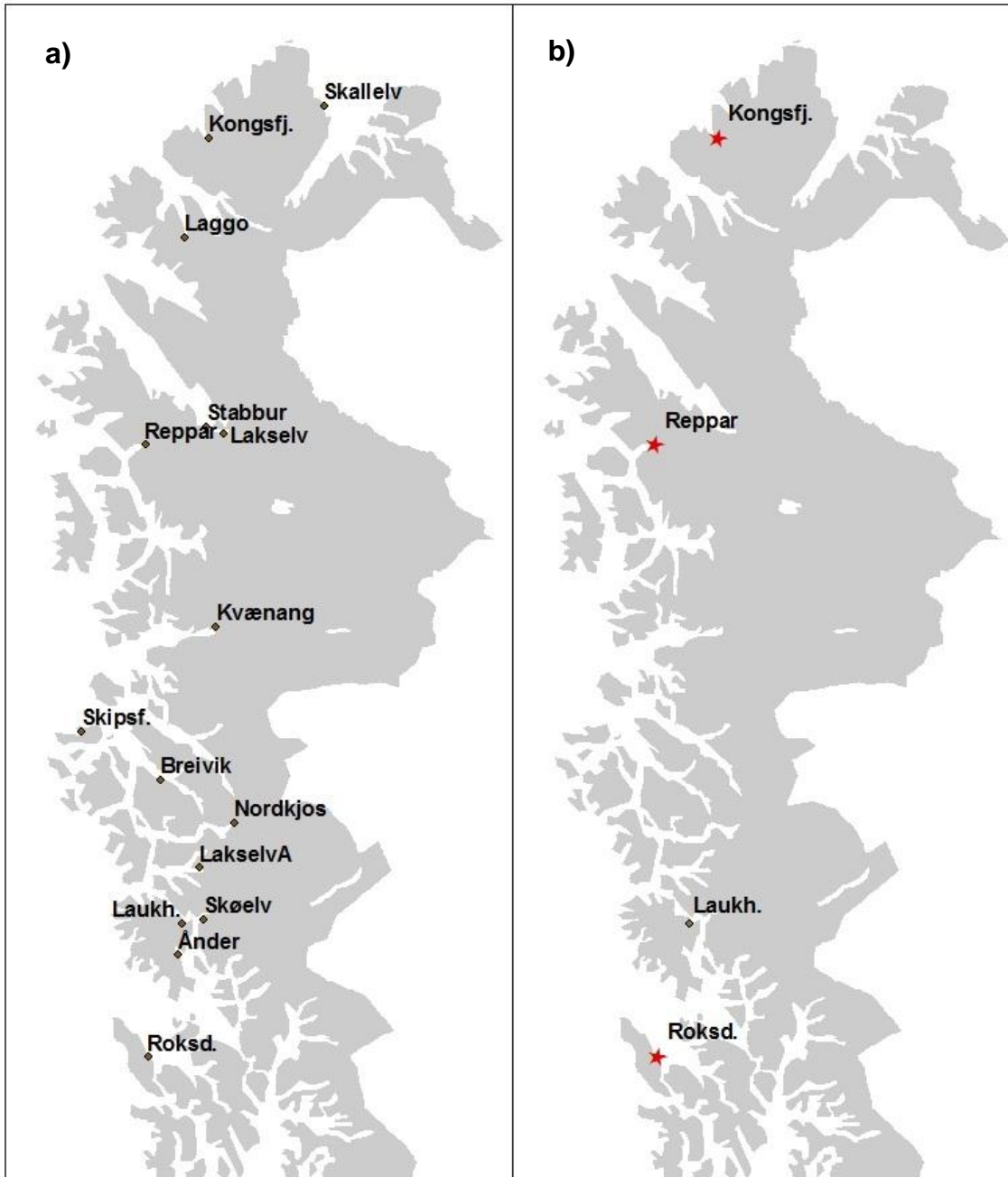
Både det faktum at det er en velfungerende felle for totalfangst i Imsa og lang tidsserie på sjøoverlevelse både av vill laks og klekkerfisk, gjør at Imsa bør inkluderes også i fremtidig overvåking. Det er imidlertid pr. i dag en lav naturlig produksjon av smolt i vassdraget (576-1886 i perioden 2008-2012, Bergesen et al. 2013), noe som gjør estimatene sårbare for tilfeldige utslag i overlevelse.

I Figgjo har smolt blitt merket og returrater registrert siden 1965 (Friedland et al. 2000). Selv om Figgjo ligger nær Imsa, ligger den lenger ut i havgapet og kan da gi et mål for overlevelsen ute i havet etter at smolten har passert fjordsystemene. Disse to momentene gjør at Figgjo også bør inkluderes i den intensive overvåkingen, selv om elva ligger nær Imsa.

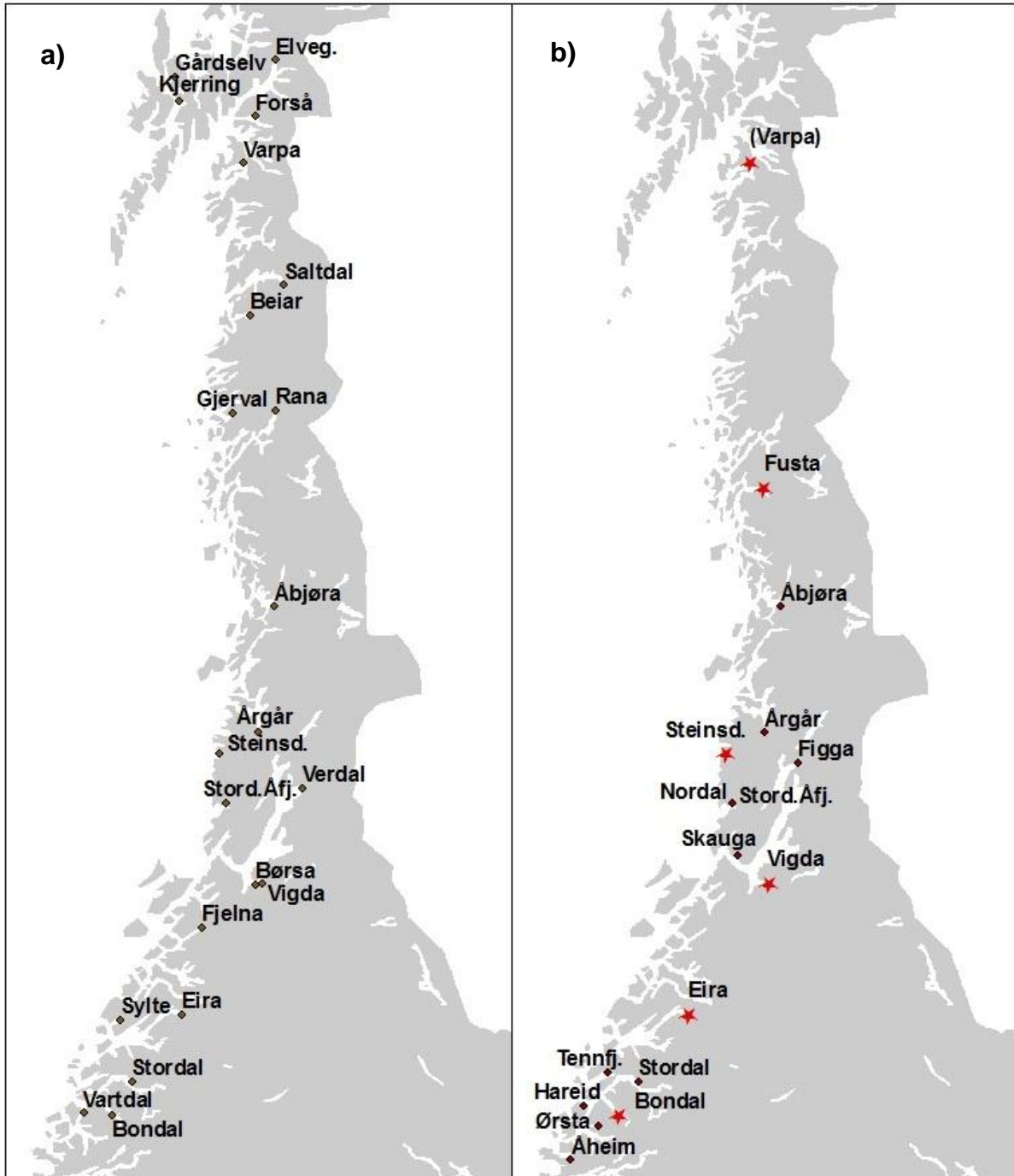
I Vest-Agder ligger Tovdalselva, Songdalselva (Søgneelva) og Audna nært hverandre. I Tovdalselva er det en felle, men der går laks forbi. Forvaltningsmålet er ikke nådd i Tovdalselva og fare for ikke nådd i Audna. Vi foreslår da å inkludere Songdalselva i den intensive overvåkingen.

Lenger øst foreslår vi at Vegårdsvassdraget inkluderes. Der foregår det allerede en overvåking og denne bør da utvides med merking av flere smolt.

Samlet gir dette 4 prioriterte vassdrag i Region Sør-Norge (**figur 14b**). Forslag til metode for overvåking i disse bestandene er nærmere beskrevet i **vedlegg 2**.



**Figur 11.** Bestander vurdert som svært godt egnet for a) ekstensiv og b) intensiv overvåking i Region Nord-Norge. Bestander merket med rød stjerne vurderes som best egnet for intensiv overvåking når geografisk fordeling tas inn i vurderingen.



**Figur 12.** Bestander vurdert som svært godt egnet for a) ekstensiv og b) intensiv overvåking i Region Midt-Norge. Bestander merket med rød stjerne vurderes som best egnet for intensiv overvåking når geografisk fordeling tas inn i vurderingen.



**Figur 13.** Bestander vurdert som svært godt egnet for a) ekstensiv og b) intensiv overvåking i Region Vest-Norge. Bestander merket med rød stjerne vurderes som best egnet for intensiv overvåking når geografisk fordeling tas inn i vurderingen.



**Figur 14.** Bestander vurdert som svært godt egnet for a) ekstensiv og b) intensiv overvåking i Region Sør-Norge. Bestander merket med rød stjerne vurderes som best egnet for intensiv overvåking når geografisk fordeling tas inn i vurderingen.

## 8 Ekstensiv overvåking: resultater og forslag

Innledende beregninger, viser at antall tilbakevandrende laks kan være en god indikator på sjøoverlevelsen. Selv om ungfiskbestanden kan bidra med viktig tilleggsinformasjon, så fokuserer vi vesentlig på bruk av tall på tilbakevandrende laks som indirekte mål på sjøoverlevelse ved ekstensiv overvåking. Siden bestanden av voksen fisk kan estimeres ved ulike metoder, gir vi en rangering av egnethet ut fra om vassdraget anses som godt egnet for 1) overvåking ved gytefisktellinger (40 lokaliteter, **tabell 11**), 2) overvåking av voksen fisk med tellere (11 lokaliteter, **tabell 9**), eller 3) egnet for en kombinasjon av gytefisktellinger og tellere (10 lokaliteter, **tabell 10**). Det gjøres ikke noen videre rangering av disse, men vi anbefaler at flest mulig inngår i et nasjonalt overvåkingsprogram. Vassdragenes beliggenhet er vist i **figur 11a-14a**.

**Tabell 9.** Laksevassdrag som er vurdert som svært gode lokaliteter for ekstensiv overvåking basert på eksisterende tellere for oppvandrende laks.

Vassdragsnummer	Vassdragsnavn	Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)
016.Z	Skienselva	274,2
019.Z	Nidelva i Arendal	114,6
032.Z	Jørpelandsåna	6,2
041.Z	Etneelva	23,4
083.Z	Gaula i Sunnfjord	51,0
137.2Z	Steinsdalselva	11,5
170.5Z	Varpavassdraget	2,9
172.Z	Forsåvassdraget	7,9
186.2Z	Roksdalsvassdraget	1,9
194.Z	Laukhellevassdraget	11,1
236.Z	Kongsfjordelva	7,4

**Tabell 10.** Laksevassdrag som er vurdert som svært gode lokaliteter for ekstensiv overvåking basert på å kombinere eksisterende tellere for oppvandrende laks og gytefisketelling.

Vassdragsnummer	Vassdragsnavn	Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)
063.Z	Ekso	38,4
073.Z	Lærdalselvi	36,4
084.7Z	Nausta	24,6
127.Z	Verdalselva	56,8
138.Z	Årgårdsvassdraget	24,4
144.Z	Åbjørvassdraget	42,5
156.Z	Ranavassdraget	189,1
193.Z	Skøelvvassdraget	7,3
213.Z	Repparfjordelva	30,7
223.Z	Stabburselva	21,7

**Tabell 11.** Laksevassdrag som er vurdert som svært gode lokaliteter for ekstensiv overvåking basert på gytefisktellinger.

Vassdragsnummer	Vassdragsnavn	Middelvanntføring (m <sup>3</sup> /s)
027.6Z	Ogna	5,6
028.1Z	Kvassheimsåna	0,8
028.21Z	S. Varhaugelv	1,2
028.22Z	N. Varhaugelv	0,7
028.3Z	Håelva totalt	7,9
028.Z	Figgjo	10,6
030.2Z	Dirdalselva	12,5
030.4Z	Espedalselva	12,3
030.Z	Frafjordelva	16,6
031.Z	Lysevassdraget	17,8
038.3Z	Rødneelva	4,8
038.Z	Vikedalselva	10,6
061.2Z	Storelva i Arna	5,6
061.Z	Daleelva i Vaksdal	20,1
079.Z	Daleelva i Høyanger	15,2
082.5Z	Dalselva-Storelva	6,6
088.1Z	Olden	16,4
089.4Z	Hjalma	3,9
089.Z	Eidselva	25,9
095.3Z	Storelva (Søre Vartdal)	3,4
097.12Z	Bondalselva	7,2
104.Z	Eira	39,2
107.3Z	Sylteelva	2,9
135.1Z	Oldnelva i Bjugn	3,0
159.21Z	Gjervaelva i Røddøy	3,5
161.Z	Beiarelva	63,9
163.Z	Saltdalselva	51,1
166.5Z	Laksåga i Nordfjorden	13,8
177.7Z	Heggedalselva	3,4
178.51Z	Kjerringnesvassdraget	2,2
186.22Z	Åselva	0,6
189.3Z	Renså	3,0
202.11Z	Skipsfjordvassdraget	1,2
206.5Z	Rotsundelva	5,0
209.Z	Kvænanngsvassdraget	8,0
210.Z	Burfjordelva	5,5
218.Z	Russelva	9,7
224.Z	Lakselva	27,0
233.Z	Langfjordvassdraget	8,1
239.3Z	Skallelva	5,5



## 9 Oppsummering og konklusjoner

Vi har i dette arbeidet valgt å gi konkrete anbefalinger av vassdrag som skal inngå i en intensiv overvåking av sjøoverlevelse hos villaks. Etter en innledende vurdering og rangering basert på egnethet for intensiv overvåking, er det gjort en videre utvelgelse med sikte på å oppnå god geografisk spredning mellom og innen de fire regionene Nord-, Midt-, Vest- og Sør-Norge.

For ekstensiv overvåking er vår anbefaling at registreringer av bestanden av voksen laks blir gjennomført i flest mulig av de vassdragene som er vurdert som egnet til slik overvåking. I tillegg til å benyttes til ekstensiv overvåking av sjøoverlevelse, vil tellinger av voksen laks også være svært verdifulle for å gjøre vurderinger av oppnåelse av gytebestandsmål. Vassdrag som har oppnådd gytebestandsmålet i de fleste tidligere år vil trolig ha en mer stabil smoltproduksjon enn andre vassdrag og dermed være best egnet til ekstensiv overvåking av sjøoverlevelse.

Våre forslag til overvåkingsprogram for villaks er:

### *Intensiv overvåking*

I den intensive overvåkingen anbefaler vi å benytte metoder basert på merking av smolt (eller presmolt) og registrering av merket fisk som vandrer tilbake. For å få tilfredsstillende estimater på sjøoverlevelse, bør ca. 3000 smolt merkes og all oppvandrende voksen laks registreres.

Vi foreslår å gjennomføre en slik overvåking i totalt 15 vassdrag:

- Region Nord-Norge: Repparfjordelva, Kongsfjordelva og Roksdalselva
- Region Midt-Norge: Fustavassdraget, Varpa, Steinsdalselva, Vigda og Eira.
- Region Vest-Norge: Gaula i Sunnfjord, Etne- og Daleelva.
- Region Sør-Norge: Imsa, Vegårdsvassdraget, Songdalselva (Søgneelva) og Figgjo.

I Region Midt-Norge foreslår vi at Bondalselva kan erstatte Eira, hvis det ikke kan etableres et effektivt gjenfangstsystem i Eira.

### *Ekstensiv overvåking*

Siden bestanden av voksen fisk kan estimeres ved ulike metoder, gir vi en rangering av egnethet ut fra om vassdraget anses som godt egnet for 1) overvåking ved gytefisktellinger (40 lokaliteter), 2) overvåking av voksen fisk med tellere (11 lokaliteter), eller 3) egnet for en kombinasjon av gytefisktel-linger og tellere (10 lokaliteter). Det er ikke gjort noen videre rangering av disse, men vi anbefaler at flest mulig inngår i et nasjonalt overvåkingsprogram.

## 10 Referanser

- Anon. 1970a. Laks- og sjøaurefiske i elvane 1876-1968. - Statistisk sentralbyrå. Norges offisielle statistikk A 347. 73 s.
- Anon. 1970b. Om virksomheten til Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske i 1969. – Stortingsmelding nr. 76 (1969-70). 62 s.
- Anon. 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. - Norges Standardiseringsforbund, Oslo. Norges Standardiseringsforbund, Oslo. 12 s.
- Anon. 2012. Status of the river Tana salmon populations. - Working group on salmon monitoring and research in the Tana river system 1-2012: 1-99.
- Anon. 2013a. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5b, Trondheim. 670 s.
- Anon. 2013b. Status for norske laksebestander i 2013. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5, Trondheim. 136 s.
- Anon. 2013c. Kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*). - *Fastsatt ved kgl. res. 23.08.2013 med hjemmel i lov 19. juni 2009 nr. 100 om forvaltning av naturens mangfold § 13. fremmet av Miljøverndepartementet.*
- Anon. 2011. Kvalitetsnormer for laks – anbefalinger til system for klassifisering av villaksbestander. - Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 1: 1-105.
- Arnekleiv, J. V., Rønning, L., Koksvik, J. I., Kjærstad, G., Alfredsen, K., Berg, O. K. & Finstad, A. G. 2007. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 2007-1. 147 s.
- Bergesen, K. A., Pettersen, K. & Larsen, B. M. 2013. NINA Forskningsstasjon, Ims. Årsmelding 2012. - NINA Rapport 961. 27 s.
- Bhattacharyya, G. K. & Johnson, R. A. 1977. Statistical concepts and methods. - John Wiley & Sons, Inc.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borgstrøm, R. & Skaala, Ø. 1983. Size-dependent catchability of brown trout and Atlantic salmon parr by electrofishing in a low conductivity stream. - *Nordic Journal of Freshwater Research* 68: 14-21.
- Carlin, B. 1955. Tagging of salmon smolts in the river Lagan. - *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 36: 57-74.
- 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: Journal du Conseil* 69: 1538-1548.
- Dahl, K. & Dahl, E. 1942. Norges lakseelver. Deres utbytte i tabeller og grafer. - Landbruksdepartementet, Oslo: 114 s.
- Elliott, J. M. 1985. Population regulation for different life-stages of migratory trout *Salmo trutta* in a lake district stream. 1966-83. - *Journal of Animal Ecology* 54: 617-638.
- Fiske, P., Baardsen, S., Stensland, S., Hvidsten, N. A. & Aas, Ø. 2012. Sluttrapport og evaluering av oppleieordningen i Trondheimsfjorden (korrigert versjon av NINA Rapport 546). - NINA Rapport 854. 70 s.
- Fiske, P., Hansen, L. P., Jensen, A. J., Sægrov, H., Wennevik, V., Gjøsæter, J. & Jonsson, N. 2013. Atlantic salmon; National Report for Norway 2012. - North Atlantic Salmon Working Group 2013, Working Paper No. 16. 27 s.
- Forseth, T. & Forsgren, E. 2008 (red.). El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.
- Forseth, T., Bremset, G., Lamberg, A., Fiske, P., Wibe, H. & Øksenberg, S. 2009. Evaluering av metoder for estimat av smoltproduksjon i laks og sjøaurebestander. - NINA Rapport 489. 23 s.
- Forseth, T., Fiske, P., Barlaup, B., Gjøsæter, H., Hindar, K. & Diserud, O. in press. Reference point based management of Norwegian Atlantic salmon populations. - *Environmental Conservation*.
- Friedland, K. D., Hansen, L. P., Dunkley, D. A. & MacLean, J. C. 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. - *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 57: 419-429.
- Grande, R. 2010. Håndbok for fisketrapper. - Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.

- Hansen, L. P. 2004. Drammenselva. - I Jensen, A. J., red. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. NINA Fagrapport 80. s. 12-17.
- Hedger, R. D., Næsje, T. F., Ugedal, O., Finstad, A. G. & Thorstad, E. B. 2013. Ice-dependent winter survival of juvenile Atlantic salmon. - *Ecology and Evolution* 3: 523-535.
- Heggberget, T. G., Skilbrei, O. T., Thorstad, E. B., Moen, V. & Johnsen, B. O. 2000. Merking av kulturlaks i Norge - en utredning av aktuelle metoder, kostnader og effekter. - NINA Oppdragsmelding 640: 1-25.
- Hindar, K., Tufto, J., Sættem, L. M. & Balstad, T. 2004. Conservation of genetic variation in harvested salmon populations. - *Ices Journal of Marine Science* 61: 1389-1397.
- Hindar, K., Diserud, O. H., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S. E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. - NINA Rapport 226. 78 s.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Jensen, A. J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E. B., Jensås, J. G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevasdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. - NINA Fagrapport 79: 1-96.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Økland, F., Ugedal, O., Jensås, J. G. & Saksgård, L. 2012. Reguleringsundersøkelser i Orkla for perioden 2007-2011. - NINA Rapport 866. 65 s.
- ICES. 2013a. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). - ICES WGBAST REPORT 2013 ICES CM 2013 / ACOM:08.
- ICES. 2013b. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 3–12 April 2013, Copenhagen, Denmark. - ICES CM 2013/ACOM 9: 380.
- Jensen, A. J. 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. - NINA Fagrapport 80. 79 s.
- Jensen, A. J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N. A., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Lund, E. & Ulvan, E. M. 2013a. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2012. NINA Rapport 947. 55 s.
- Jensen, A. J., Karlsson, S., Lamberg, A., Kanstad Hanssen, Ø. & Jensås, J. G. 2013b. Beiarelva og Saltdalselva 2008-2012. Bestandsovervåking av laks og påvirkning fra oppdrettsnæringen. NINA Rapport 951. 56 s.
- Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A., Bongaard, T., Bremset, G. & Diserud, O. H. 2012. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Fremdriftsrapport 2012. - NINA Rapport 857. 79 s.
- Järnegren, J., Balk, H., Uglem, I. & Forseth, T. 2011. Telling av oppvandrende fisk i Mandalselva ved bruk av DIDSON. En pilotstudie. - NINA Rapport 636. 21 s.
- Kroglund, F., Teien, H.-C., Rosten, C., Hawley, K., Guttrup, J., Johansen, Å., Høgberget, R., Kristensen, T., Tjomsland, T. & Haugen, T. 2011. Betydning av kraftverk og predasjon fra gjedde for smoltproduksjon og aluminium i brakkvann for postsmoltoverlevelse. - NIVA Rapport, OR-6084. 103 s.
- L'Abée-Lund, J. H., Vøllestad, L. A. & Beldring, S. 2004. Spatial and temporal variation in the grilse proportion of Atlantic salmon in Norwegian rivers. - *Transactions of the American Fisheries Society* 133: 743-761.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2009. Overvåking av anadrome laksefisk i Urvoldvassdraget i Bindal i 2008: miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden. - *Vilt og Fiskeinfo Rapport* 6-2009. 38 s.
- Lamberg, A. & Øksenberg, S. 2009. Undervannsvideoovervåking av smolt. En test av metode i Daleelva i 2008. - *Norsk Naturovervåking Rapport*. 26 s.
- Larsen, B. M. & Hesthagen, T. 2004. Laks i kalkede vassdrag i Norge. Status og forventninger. - NINA Fagrapport 81: 1-25.
- NASCO. 2002. Decision structure for management of North Atlantic salmon fisheries. - *CNL* 31.332: 1-8.
- NASCO. 2009. Guidelines for the management of salmon fisheries. - *CNL* (09)43: 1-6.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - *Fisheries Management and Ecology* 14: 199-208.
- Otero, J., Jensen, A. J., L'Abée-Lund, J. H., Stenseth, N. C., Storvik, G. O. & Vøllestad, L. A. 2011. Quantifying the Ocean, Freshwater and Human Effects on Year-to-Year Variability of One-Sea-Winter Atlantic Salmon Angled in Multiple Norwegian Rivers. - *PloS ONE* 6: e24005.
- 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: 2192-2203.

- 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., O'Maoileidigh, N. & 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.
- Ricker, W. E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. - Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 382 p.
- Sættem, L. M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. - Utredning for DN 1995 - 7.
- Tufto, J. & Hindar, K. 2003. Effective size in management and conservation of subdivided populations. - Journal of Theoretical Biology 222: 273-281.
- Ugedal, O., Thorstad, E. B., Finstad, A. G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Koksvik, J. I., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Næsje, T. F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006: oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. - NINA rapport NINA Rapport 281. NINA Rapport 281, Trondheim. 1-108 s.
- Ugedal, O., Næsje, T. F., Thorstad, E. B., Forseth, T., Saksgård, L. & Heggberget, T. G. 2008. Twenty years of hydropower regulation in the River Alta: long-term changes in abundance of juvenile and adult Atlantic salmon. - Hydrobiologia 609: 9-23.
- Ugedal, O., Forseth, T., Fiske, P., Jensås, J. G. & Mo, T. A. 2010a. Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget -NINA Rapport 536: 74 s.
- Ugedal, O., Næsje, T. F., Thorstad, E. B., Saksgård, L., Jensen, J. L. A., Chittenden, C., Cowley, P. & Rikardsen, A. 2010b. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2009. - NINA Rapport 585. 59 s.
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O. H., Kvingedal, E., Robertsen, G., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A., Ulvan, E. M. & Østborg, G. M. 2013a. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963. 63 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Fiske, P. 2013b. Biologisk delplan for Nausta. - NINA Rapport 923. 44 s.
- Vähä, J. P., Erkinaro, J., Niemelä, E. & Primmer, C. R. 2007. Life-history and habitat features influence the within-river genetic structure of Atlantic salmon. - Molecular Ecology 16: 2638-2654.
- Vähä, J. P., Erkinaro, J., Niemelä, E. & Primmer, C. R. 2008. Temporally stable genetic structure and low migration in an Atlantic salmon population complex: implications for conservation and management. - Evolutionary Applications 1: 137-154.
- Wolf, P. A. 1951. A trap for the capture of fish and other organisms moving downstream. - Transaction of the American Fisheries Society 80: 41-45.

## Vedlegg 1. Vassdrag med kvantitative undersøkelser av laksebestanden

Tabell V1. Lakseelver der det har vært kvantitative bestandsundersøkelser i løpet av de siste ti årene.

Fylke	Navn på vassdrag	Vassdragsnummer	Gytebestandsmål (kg hunner)	Vitenskapsrådets vurdering av forvaltningsmål-oppnåelse (2009-2012)	Metode (oppgangsfelle, nedgangsfelle, elfiske, wolf-felle, garnfiske, gytefiskteltinger, videoregistreringer etc.)	Livsstadium (yngel, smolt, voksenfisk)	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lok. til overvågingsbruk		Anmerkninger/Referanse
									1 Dårlig	2 Middels	
									Intensiv	Eksensiv	
Østfold	Enningdalselva	001.1Z	453 (340-680)	Forvaltningsmålet nådd	Vaki-fisketeller ved Mjølnesrødsdammen. Ungfisktetthet.	Oppvandrende laks og sjøau-re.	Vaki-teller: 2010-dd.  Tetthet av ungfisk: Ti år i perioden 1997-2012.	Antall, art og størrelsesvurdering av oppvandrende laksefisk. Tellepunktet relativt langt opp i vassdraget.	1	1	(Saltveit et al. 2013) <a href="http://prosjektwebbar.lansstytelsen.se/projektenningdalsalven/Sv/delprosjekt/fiskraknaren/Pages/resultat-fran-fiskraknaren.aspx">http://prosjektwebbar.lansstytelsen.se/projektenningdalsalven/Sv/delprosjekt/fiskraknaren/Pages/resultat-fran-fiskraknaren.aspx</a>
Buskerud	Drammenselva	012.Z	4355 (2177-6532)	Gyrodactylus smittet. Forvaltningsmål-oppnåelse ikke vurdert	Manuell telling av fisk i fiske-trappa i Hellefoss. Estimering av gytebestand ved merking-gjenfangst-studier nedstrøms Hellefoss. Carlinmerking av utsatt smolt.	Oppvandrende laksefisk.  Utsetninger av laksesmolt.	Bestandsstørrelse av voksen laks: 1984-dd.  Sjøoverlevelse vha. Carlinmerker: 1984-2008.	Årlig bestandsestimering gir estimater av beskatningsrater i elvefisket. Carlinmerkingen har gitt informasjon om sjøoverlevelse og om sjøbeskatning.	3	3	(Hansen et al. 1986, Hansen 1990, Hansen et al. 1996, Sandhaugen & Hansen 2001, Jensen 2004)
Vestfold	Numedalslågen	015.Z	12296 (6147-18443)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.		1985, 2005, 2006, 2009		1	1	(Larsen & Gunnerød 1985, Sundt-Hansen et al. 2012)
Telemark	Skienselva	016.Z	1496 (748-2244)	Fare for ikke nådd	Telling av fisk i laksetrapp i Klosterfoss og Skottfoss.	Oppvandrende laksefisk.			1	2	<a href="http://www.skienselva.no/Resultater%20fra%20tellingene%20i%20årsmeldinger%20fra%20laget%20som%20man%20kan%20finne%20p%C3%A5%20denne%20sida">http://www.skienselva.no/Resultater fra tellingene i årsmeldinger fra laget som man kan finne på denne sida</a>
Aust-Agder	Vegårds-vassdraget (Storelva)	018.Z	565 (424-848)	Forvaltningsmål sannsynlig ikke nådd	PIT-antennene to steder i elva. En antenne nær munningen av elv og en antenne lenger opp i elva. Ungfisktetthet.	Utvandrende smolt, Oppvandrende laksefisk, ungfisk.	Beregning av sjøoverlevelse hos PIT merket laks: 2009- dd. Tetthet av ungfisk: 1995-dd.	Overvåkingen foregår som ledd i et prosjekt som undersøker effekter av forsuring.	3	1	(Anon. 2011a, Kroglund et al. 2012)

Aust-Agder	Nidelva i Arendal	019.Z	1574 (852-2361)	Fare for ikke nådd	Manuell telling av laksefisk som passerer Rykene dam.  Ungfisktetthet.	Oppvandrende laksefisk, ungfisk	Manuell telling: 2002-dd (fordelt på størrelsesgrupper fra 2012). Tetthet av ungfisk: 1996-2000, 2006-dd.		1	2	<a href="http://www.otralax.no/articled.aspx?id=923">http://www.otralax.no/articled.aspx?id=923</a> (Anon. 2011a)
Vest-Agder	Tovdalselva	020.Z	3721 (2791-5582)	Langt fra nådd	Videotelling av oppvandrende laksefisk i laksetrapp i Boenfossen. Ungfisktetthet.	Oppvandrende laksefisk. Det kan også gå noe fisk utenom trappa. Ungfisk.	Video: 2002-dd(?).  Tetthet av ungfisk: 1995-dd.		1	2	(Anon. 2011a, Lamberg Manus, Lamberg rapportutkast)
Vest-Agder	Otra	021.Z	2341 (1756-3511)	Forvaltningsmålet nådd	Smoltutvandring	Smolt	2004		1	1	(Hesthagen (red.) 2005)
Vest-Agder	Mandalselva	022.Z	5155 (3866-7733)	Forvaltningsmålet nådd	Videotelling av oppvandrende laksefisk ved Hauefossen (Mannflåvann). Forsøk med DIDSON tellinger ved Nødingfossen. Ungfisktetthet.	Oppvandrende laksefisk. Ungfisk.	Videotelling, DIDSON: 2005, 2009.  Tetthet av ungfisk: 1995-dd.		1	2	(Anon. 2011a, Järnegren et al. 2011, Lamberg & Øksenberg Manus)
Vest-Agder	Sogndalselva (Søgneelva)	022.1Z	559 (419-838)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtellinger av gytefisk i hele vassdraget.		2008, 2010, 2011.		1	2	UNI-miljø
Vest-Agder	Audna	023.Z	1210 (605-1815)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1991-dd.		1	1	(Anon. 2011a)
Vest-Agder	Lygna	024.Z	1889 (1417-2834)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1991-dd.		1	1	(Anon. 2011a)
Vest-Agder	Kvina	025.Z	1875 (1406-2813)	Sannsynlig ikke nådd	Gytegroptellinger i hele vassdraget. Ungfisktetthet.	Oppvandrende laksefisk. Ungfisk.	Gytegroptellinger: 2005-dd. Tetthet av ungfisk: 1995-dd.		1	1	(Anon. 2011a). Kvinesdal JFF
Rogaland	Sokndalselva	026.4Z	861 (646-1076)	Forvaltningsmålet nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1991-dd.		1	1	(Anon. 2011a)
Rogaland	Bjerkreimselva	027.Z	4319 (3239-5399)	Forvaltningsmålet nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1996-dd.		1	1	(Anon. 2011a)
Rogaland	Ogna	027.6.Z	1162 (968-1356)	Forvaltningsmålet nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1983-dd.		1	1	(Anon. 2011a)

Rogaland	Kvassems-elva	028.1Z	67 (56-78)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.	Oppvandrende laksefisk.	Drivtelling: 2011.		1	2	K.S. Eriksen og A.E. Tjensvoll opplært av UNI-miljø
Rogaland	Figgjo	028.Z	2246 (1871-2620)	Forvaltningsmålet nådd	Carlinmerking av vill smolt. Drivtelling av gytefisk og ungfisktetthet	Sjøoverlevelse og sjøbeskatning hos vill-laks	Smoltmerking: 1965-dd. Drivtelling: 2002 Tetthet av ungfisk: 2002		3	1	(Friedland et al. 1998, Friedland et al. 2000, Kålås et al. 2003, Hansen 2004)
Rogaland	Imsa	029.2Z			Carlinmerking av vill og oppforet smolt av laksefisk. Fiskefelle nederst i elva fanger både opp og nedvandrende laksefisk.	Sjøoverlevelse og sjøbeskatning hos vill laks og sjøau-re	1981-dd.  De årlige estimate- ne av sjøoverlevel- se og beskatning rapportertes til ICES arbeidsgrup- pe for Atlantisk laks. Resultatene er også publisert i en rekke interna- sjonale artikler hvor bare et utvalg er referert her.	3	1	(Hansen et al. 1996, Jonsson et al. 2003, Jonsson & Jonsson 2007, ICES 2013)	
Rogaland	Dirdalselva	030.2Z	310 (232-465)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2011, 2012.		1	2	UNI-Miljø
Rogaland	Espedalselva	030.4Z	648 (486-972)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2011, 2012. Tetthet av ungfisk: 1990-dd.		1	2	(Anon. 2011a). UNI-Miljø
Rogaland	Frafjordelva	030.Z	239 (179-358)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2008-dd. Tetthet av ungfisk: 1990-dd.		1	2	(Skoglund et al. 2009, Anon. 2011a). UNI-Miljø
Rogaland	Lysevassdraget	031.Z	166 (124-234)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2000-dd. Tetthet av ungfisk: 1993-dd.		1	2	(Anon. 2012a) Alv Arne Lyse
Rogaland	Jørpelandsåna	032.Z	111 (83-166)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2011, 2012. Tetthet av ungfisk: 1993-dd.		1	2	(Anon. 2011a). UNI-Miljø
Rogaland	Årdalselva	033.Z	892 (669-1338)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2008-dd.		1	2	(Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Rogaland	Vormo	035.3Z	300 (225-375)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2011		1	2	UNI-Miljø

Rogaland	Hålandselva	035.Z	119 (89-178)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget		2010-dd.		1	2	UNI-Miljø
Rogaland	Suldalslågen	036.Z	2318 (1738-3477)	Fare for ikke nådd	Telling i laksetrapp og laksestudio i Sandsfossen. Drivtelling av gytefisk. Estimer av antall utvandrende laksesmolt. Ungfisktetthet.		Telling i laksetrapp: Drivtelling: Tetthet av ungfisk: 1978-dd.	Noe fisk kan gå utenom trappene	2?	2	(Saltveit 1989, Saltveit 1998, Forseth et al. 2003, Lamberg & Gilje 2003, Sægrov & Hellen 2003, Anon. 2011a, Sægrov & Urdal 2011b, Lamberg et al. 2013b)
Rogaland	Vikedalselva	038.Z	736 (552-920)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2007-dd. Tetthet av ungfisk: 1981-dd.		1	2	(Skoglund et al. 2009, Anon. 2011a) UNI-Miljø
Rogaland	Rødneelva	038.3Z	123 (93-154)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2008-dd. Tetthet av ungfisk: 1985-dd.		1	2	(Skoglund et al. 2009, Anon. 2011a) UNI-Miljø
Hordaland	Etneelva	041.Z	1025 (769-1281)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk. Fiskefelle for oppvandrede laksefisk langt ned i vassdraget (fra 2013). Merking av oppforet smolt (fra 2013). Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		2004-dd.  Tetthet av ungfisk og presmolt: 1991, 1995, 2008.		3	2	(Sægrov & Vasshaug 1993, Kålas & Sægrov 1997, Skoglund et al. 2009, Urdal et al. 2009) <a href="http://www.etnelaks.no/Havforskningsinstituttet">http://www.etnelaks.no/Havforskningsinstituttet</a> . UNI-Miljø
Hordaland	Uskedalselva	045.2Z	Ikke gytebestandsmål		Ungfisktetthet.	Ungfisk	2000-dd.		1	1	(Anon. 2012a)
Hordaland	Guddalselva	045.32Z	Ikke gytebestandsmål		Fiskefelle for opp og nedvandrede laksefisk nederst i elva. Merking av smolt med Carlin, CWT eller PIT merker. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Felledrift: 2000-dd. Tetthet av ungfisk og presmolt: 2009.		3	1	(Skaala et al. 2012, Sægrov & Urdal 2012a)
Hordaland	Rosendalselva	045.4Z	99 (74-124)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2004-dd.		1	1	(Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Hordaland	Opo	048.Z	798 (598-1196)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2004, 2008, 2011, 2012.		1	1	(Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø



Hordaland	Eio med Bjo-reio	050.Z	427 (320-641)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2008-dd. Tetthet av ungfisk: 1999-2003.		1	1	(Jensen et al. 2004, Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Hordaland	Kinso	050.1Z	126 (95-189)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2005-dd.		1	1	(Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Hordaland	Granvinselva	052.1Z	187 (140-281)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Drivtelling: 2004-dd. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1991, 1993, 1999, 2001, 2005, 2007.		1	1	(Sægrov & Vasshaug 1993, Kålås & Sægrov 2007, Skoglund et al. 2009). UNI-Miljø
Hordaland	Steinsdalselva	052.7Z	233 (175-291)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2004-dd.		1	1	(Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Hordaland	Oselva	055.7Z	425 (319-638)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Drivtelling: 2000, 2008, 2010. Tetthet av ungfisk/presmolt: 1991, 1993-2010.		1	2	(Sægrov & Vasshaug 1993, Sægrov et al. 2012b)
Hordaland	Loneelva	060.4Z	153 (127-178)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2008, 2011. Tetthet av ungfisk: 1991.		1	2	(Sægrov & Vasshaug 1993, Skoglund et al. 2009) UNI-Miljø
Hordaland	Storelva (Arnaelva)	061.2Z	167 (125-209)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010-dd.		1	2	UNI-Miljø
Hordaland	Daleelva i Vaksdal	061.Z	195 (146-292)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Merking av smolt med CWT og/eller Carlin-merker i forbindelse med luseforsøk. Ungfisktetthet.		Gytefisk: 2004-dd. Smolt: 1997-dd. Tetthet av ungfisk: 1991.		2	2	(Sægrov & Vasshaug 1993, Skoglund et al. 2009, Skilbrei 2010, Skilbrei et al. 2012) UNI-Miljø
Hordaland	Vosso	062.Z	2110 (1583-3166)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele eller deler av vassdraget. Merking av oppforet smolt med CWT i forbindelse med reetableringsprosjekt. Ungfisktetthet.		Gytefisktelling: 2005-dd. Smoltoverlevelse: 2009-dd. Tetthet av ungfisk: 1991-dd.		2(1)	2(1)	(Sægrov & Vasshaug 1993, Skoglund et al. 2009, Anon. 2011a, Barlaup 2013) UNI-Miljø
Hordaland	Ekso	063.Z	219 (164-329)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Videotelling i fiskepassasje i Raudfossen. Ungfisktetthet.		Gytefisktelling: 2009-dd. Videotelling: 2011, 2012. Tetthet av ungfisk: 1995-dd.		1	1	(Anon. 2011a). UNI-Miljø

Hordaland	Yndesdalsvassdraget	067.6Z	169 (126-211)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.	Ungfisk	1991-dd.		1	1	(Anon. 2012a)
Sogn og Fjordane	Vikja	070.Z	43 (32-64)	Forvaltningsmålet nådd	Tellinger fra land og/eller drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet		Gytefisketellinger: 1998-1991, 2002-2004 2009-dd. Tetthet av ungfisk: 2002-2004		1	2	(Sættem 1995, Barlaup et al. 2005) UNI-Miljø
Sogn og Fjordane	Nærøydalselva	071.Z	513 (385-769)	Forvaltningsmålet nådd	Tellinger fra land og/eller drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfiskregistreringer		Tellinger av gytefisk: 1962, 1966-1968 1998-1994, 2009-dd. Tetthet av ungfisk: 2006, 2007, 2008		1	2	(Sættem 1995, Bremset et al. 2010) UNI-Miljø
Sogn og Fjordane	Flåmselva	072.2Z	196 (147-294)	Ikke åpnet for fiske	Tellinger fra land og/eller drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Estimer av antall utvandrende smolt ved merking/ gjenfangst. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Telling av gytefisk: 1962, 1965-1968, 1987-1994, 2001-2010. Smoltutvandring: 2002-2006. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1996, 1998, 2001-2006.		2	1	(Sættem 1995, Hellen et al. 2006, Hellen et al. 2007)
Sogn og Fjordane	Aurlandselva	072.Z	596 (447-894)	Ikke åpnet for fiske	Tellinger av gytefisk fra land og/eller drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Estimer av antall utvandrende smolt basert på merking gjenfangst. Ungfisktetthet. Videoregistrering av opp og nedvandrende laksefisk		Telling av gytefisk: 1964-1993, 2005-2012. Smoltestimat: 2001-2006. Tetthet av ungfisk: 1989-dd Videoregistrering: 2005, 2006		1	1	(Jensen et al. 1993a, Sættem 1995, Sægrov et al. 2000, Hellen et al. 2006, Hellen et al. 2007, Lamberg & Strand 2007, Lamberg et al. 2007a, Sægrov et al. 2007, Hellen et al. 2009) UNI-Miljø, NINA (O. Ugedal)
Sogn og Fjordane	Lærdalselva	073.Z	5017 (3762-6271)	Under friskmelding fra Gyro	Drivtelling av gytefisk og/eller tellinger av gytefisk fra land i hele vassdraget. Oppgang i Sjurhaugfossen. Ungfisktetthet.		Drivtelling/tellinger av gytefisk: 1960-1994 (med noen hull). Oppvandring: 1985-1987. Tetthet av ungfisk: 1980-1986, 1996.		1	2	(Saltveit & Styrvoid 1983, Saltveit 1986, Larsen et al. 1988, Sættem 1995, Johnsen & Jensen 1997)
Sogn og Fjordane	Årdalselva	074.Z	Ikke gytebestandsmål		Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Drivtelling: 2003-dd. Tetthet av ungfisk og presmolt: 2002-dd.		1	1	(Sægrov & Urdal 2013c)
Sogn og Fjordane	Fortunselva	075.Z	Ikke gytebe-		Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisk-		Drivtelling: 2005-dd. Tetthet av ungfisk og		1	1	(Sægrov & Urdal 2013b)

			stands- mål		tetthet. Presmolttetthet.		presmolt: 2005-dd.				
Sogn og Fjordane	Jostedøla	076.Z	Ikke gytebestandsmål		Ungfisktetthet.	Ungfisk	1986-1992.		1	1	(Jensen 1980, Jensen et al. 1992)
Sogn og Fjordane	Årøyelva	077.Z	128 (96-160)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		1966, 1968, 1997-1991, 2000-2002, 2007. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1997-2003, 2006.		1	2	(Sættem 1995, Urdal & Sægrov 2008) L.M. Sættem.
Sogn og Fjordane	Daleelva i Høyanger	079.Z	271 (203-406)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisk		Drivtelling: 2000, 2003-2011. Ungfisk: 2003-dd.		1	2	(Hellen et al. 2001, Bremset et al. 2012a, Ugedal et al. 2013c) Rådgivende Biologer, NINA
Sogn og Fjordane	Flekkeelva	082.Z	277 (188-415)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2001-2002. Tetthet av ungfisk: 1993, 1995-2011.		1	2	(Gabrielsen et al. 2008, Anon. 2012a)
Sogn og Fjordane	Gaula i Sunnfjord	083.Z	1443 (1082-2164)	Forvaltningsmålet nådd	Videotelling i fisketrapp i Osfossen. Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		2000-2002, 2005-dd. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1995, 1996, 2002, 2005, 2006, 2007.	Tellingene i trappa er langt ned i vassdraget, noe som gir en svært god oversikt over antall fisk tilbake til vassdraget	3	2	(Sægrov & Johnsen 1996, Hellen et al. 2001, Hellen et al. 2002, Sægrov et al. 2006, Lamberg & Strand 2010d, Strand & Lamberg 2011b, Gjertsen et al. 2012a) NINA
Sogn og Fjordane	Nausta	084.Z	2171 (1628-2713)	Fare for ikke nådd	Videotelling i fisketrapp i Hovefossen. Presmoltestimat beregnet ut fra årsklassestykke på et stort antall elfiskestasjoner gjennom hele vassdraget. Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		Videotelling: 1997-dd Drivtelling: 2000, 2001 Ungfisk: 1995, 1996, 2000, 2003-dd	Resultatene fra tellingene rapporteres til ICES/NASCO og er en del av «Framework of indicators» for å vurdere bestandsutviklingen til laks i Nordøst-Atlanteren.	3	2	(Fiske & Aas 2001, Hellen et al. 2001, Hellen et al. 2002, Sægrov 2002, Forseth et al. 2005, Lamberg & Strand 2010c, Strand & Lamberg 2011a, Lamberg & Strand 2012, Ugedal et al. 2013a)
Sogn og Fjordane	Jølstra	084.Z	1153 (865-1441)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget Ungfisktetthet og presmoltestimat.		Drivtelling: 1998-2010. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1999-2010.		1	1	(Sægrov & Urdal 2011a, Sægrov et al. 2012c)
Sogn og Fjordane	Osenelva	085.Z	1019 (764-1274)	Fare for ikke nådd	Videotelling av oppvandrende laksefisk i åpent system langt ned i vassdraget. Driv-		Videotelling: 2009-2010.		2	2	(Saksgård et al. 1992, Lamberg et al. 2010f) UNI-Miljø

					tellinger av gytefisk i hele eller deler av vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2010-dd. Tetthet av ungfisk: 1985-1990.				
Sogn og Fjordane	Aelva og Ommedalselva	086.Z	435 (326-544)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2000		1	2	(Hellen et al. 2001)
Sogn og Fjordane	Gloppenelva	087.Z	443 (332-664)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		Drivtelling: 1996-2002, 2008. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1993-dd.		1	2	(Sægrov & Urdal 2009, Sægrov & Urdal 2013a)
Sogn og Fjordane	Strynselfva	088.Z	1079 (810-1619)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget utenom Strynevatnet og Nedrefloen. Ungfisktetthet og presmoltregisteringer ved el-fiske om våren.		Drivtelling: 1990, 2000-2003, 2011. Telling fra land: 1990. Tetthet av ungfisk og presmolt: 1983-2009.		1	1	(Jensen 1980, Jensen & Johnsen 1989, Sættem 1995, Jensen 2004, Sægrov et al. 2012a) L.M. Sættem, A.J. Jensen
Sogn og Fjordane	Oldenelva	088.1Z	151 (114-227)	Forvaltningsmålet nådd	Ungfisktetthet. Presmolttetthet.		1995-2009.		1	1	(Sægrov & Urdal 2012b)
Sogn og Fjordane	Loenelva	088.2Z	127 (95-191)	Forvaltningsmålet nådd	Ungfisktetthet.		1979-1980		1	1	(Jensen 1980)
Sogn og Fjordane	Eidselva	089.Z	763 (572-1145)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 1999, 2000, 2008, 2012. Tetthet av ungfisk: 1995.		1	2	(Sægrov 1996, Urdal et al. 2003, Normann & Wiers 2013)
Sogn og Fjordane	Ervikelva	091.3Z	123 (92-154)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2002	Elva renner ut i havet ved Stad nesten uten fjordvandring for smolten. Kan derfor være godt egnet som referanse-vassdrag.	3	2	(Hellen et al. 2003)
Møre og Romsdal	Austefjordvassdraget (Fyrdselva)	094.4Z	233 (175-291)	Ikke nok data til å vurdere	Telling av laks og sjøaure i fisketrappa i Fyrdsfossen.		Telling i trapp: 1986.		1	1	(Jensen & Hvidsten 1986)
Møre og Romsdal	Bondalelva	097.1Z	582 (437-728)	Forvaltningsmålet nådd	Telling av gytefisk fra land i hele vassdraget.		1996-1998, 2000-2002.		1	1	Bondal Elveeigarlag
Møre og Romsdal	Rauma	103.Z	5216 (3912-	Gyrodactylus smittet.	Fiskefelle for oppvandrende og nedvandrende sjøaure i		Ei felle som sperret hele sideelva Istra ble		1	1	(Jensen 1968, Johnsen et al. 1999)

			7823)		sideelva Istra. Ungfisktetthet.		røktet i perioden 1950-1953, men uten full kontroll. Tetthet av ungfisk: 1974, 1975, 1980-1997.				
Møre og Romsdal	Eira	104.Z	761 (571-1142)	Fare for ikke nådd	Gytegropptellinger. Drivtelling av gytefisk (utenom Eikesdalsvatnet). Carlinmerking av oppforet smolt. Fangst av smolt i smoltfelle (merking/gjenfangst, estimat av smoltutvandring). PIT-merking av tosommige laks-onger og smolt. Ungfisktetthet.		Gytegropptellinger: 1952-1995, 2008-2011, 2013. Drivtelling: 2007-dd. Carlinmerking: 1958-2012 (med noen hull). Smoltfelle: 2001-dd. PIT: 2010-dd. Tetthet av ungfisk: 1988-1993, 2001-dd.	Resultatene fra smoltestimatene rapporteres til ICES arbeidsgruppe for Atlantisk laks.  Carlinmerkingene gir lave gjenfangster (0,2-0,5 %).	3	2	(Jensen 1979b, Berg et al. 2011, Jensen et al. 2013b)
Møre og Romsdal	Sylteelva / Moaelva	107.3Z	406 (304-507)	Forvaltningsmål nådd	Tellinger av gytefisk og/eller gytegroper fra land i hele vassdraget.		1997-dd.		2	2	Sylte og Moen elveeierlag ved Ottar Moen
Møre og Romsdal	Hustadelva	107.6Z	444 (333-589)	Ikke åpnet for fiske	Videoregistrering av opp- og nedvandrende laksefisk i åpent system ca. 650 meter opp fra munningen.		2009, 2010.		2	2	(Lamberg & Strand 2010b, Lamberg et al. 2011b)
Møre og Romsdal	Batnfjordelva	108.3Z	875 (656-1094)	Gyrodactylus smittet.	Ungfisktetthet.		1980-1998.		1	1	(Johnsen et al. 1999)
Møre og Romsdal	Driva	109.Z	6073 (4555-9110)	Gyrodactylus smittet.	Ungfisktetthet. Drivtelling av gytefisk		Ungfisk: 1977-1998, 2002, 2004, 2010. Drivtelling: 2011		1	1	(Johnsen et al. 1999, Johnsen et al. 2005, Bremset et al. 2012b, Solem et al. 2013)
Møre og Romsdal	Toåa	111.Z	426 (319-639)	Sannsynlig ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2009, 2010.		1	1	(Bremset 2009, Bremset & Sæter 2011)
Møre og Romsdal	Søya	111.7Z	828 (621-1241)	Langt fra nådd	Ungfisktetthet.		Ungfisk: 1984-1989.				(Hvidsten & Johnsen 1990)
Møre og Romsdal	Surna	112.Z	4836 (3627-7254)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling og lystellinger av gytefisk i deler av vassdraget. Smoltestimater ved fangst/gjenfangst og bruk av smoltskruer ved Øvre Ha-		Gytefiskregistreringer: 2010-2012.  Smoltestimater: 2011, 2012.		2	1	(Ugedal et al. 2013e)

					rang og Tellesbø. Ungfisktetthet.		Tetthet av ungfisk: 2002-2012.				
Møre og Romsdal	Bævre	112.3Z	1074 (805-1611)	Ikke vurdert	Drivtelling og lystelling i størsteparten av vassdraget.  Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2011, 2012 Ungfisk: 1986-1997, 2006-dd.	Kraftig påvirket av kraftutbygging.	1	1	(Johnsen et al. 1999, Johnsen et al. 2012, Ugedal et al. 2013d)
Sør-Trøndelag	Orkla	121.Z	18911 (14183-23639)	Forvaltningsmålet nådd	Telling av oppvandrende laksefisk med Logieteller på Bjørsetdammen.  Smoltestimater ved merking-gjenfangst oppstrøms Meldal bru.  Ungfisktetthet.	Voksen laks, smolt, ungfisk	Logietelling: 1994, 1996-2011.  Smoltestimater: 1983-1988, 1990-2002, 2004-2011.  Tetthet av ungfisk: 1993-1997, 1999-2001.	Smoltestimater og estimater av tilbakevandrende voksefisk gjør det mulig å beregne sjøoverlevelse. Resultatene fra tellingene rapporteres til ICES/NASCO og er en del av «Framework of indicators» for å vurdere bestandsutviklingen til laks i Nordøst-Atlanteren.	3	2	(Hvidsten et al. 2004, Hvidsten et al. 2012)
Sør-Trøndelag	Børsa	122.1Z	137 (102-171)	Forvaltningsmålet nådd	Gytefisktelinger fra land med lys i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Gytefisktelling: 2006. Ungfisktetthet: 2004-2007.		1	2	(Johnsen & Hvidsten 2007) NINA
Sør-Trøndelag	Vigda	122.2Z	309 (232-386)	Fare for ikke nådd	Gytefisktelinger fra land med lys i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Gytefisktelling: 2006. Ungfisktetthet: 2004-2007	Begrenset tverrsnitt langt ned i vassdraget, potensiale for video eller PIT-antennar.	2	2	(Johnsen & Hvidsten 2007, Foldvik et al. 2010) NINA
Sør-Trøndelag	Gaula	122.Z	25817 (19362-32271)	Forvaltningsmålet nådd	Tellinger av gytegroper fra helikopter i (nedre) deler av vassdraget. Drivtelinger av gytefisk i deler av vassdraget.		Gytegroptellinger: 2009-2012.  Drivtelinger: 2013.		1	1	(Gjertsen et al. 2013c, Gjertsen et al. 2013b) Gaula fellesforvaltning
Sør-Trøndelag	Nidelva	123.Z	2730 (2047-3412)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelinger av gytefisk i deler av vassdraget. Gytegroptelling i deler av vassdraget. Ungfisktetthet		Gytefisktelinger: 2009-2010. Gytegroptelling: 2010 Ungfisk: 2002, 2004-2010		1	1	(Arnekleiv et al. 1994, Lamberg et al. 2011g, Arnekleiv et al. 2013)
Sør-Trøndelag	Skauga	132.Z	1179 (884-1768)	Forvaltningsmålet langt fra nådd	Drivtelinger av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelinger: 2011.  Ungfisk: 2007-2008.		1	2	(Foldvik et al. 2012, Gjertsen et al. 2012b)

Sør-Trøndelag	Stordalselva	135.Z	3090 (2317-3862)	Forvaltningsmålet langt fra nådd	Fisketellere med video i fisketrapper i Støvelsfossen og Årbogsfossen.		2011-2012.	Noe (stor) fisk kan gå utenom fisketrappa i Støvelsfossen	2	2	(Lamberg et al. 2012a, Gjertsen et al. 2013a)
Sør-Trøndelag	Norrdalselva	135.ZX1 (samme utløp som Stordalselva)	834 (625-1251)	Forvaltningsmålet langt fra nådd	Drivtelling av gytefisk i store deler av vassdraget (11 av 14 kilometer).		2011		1	1	(Lamberg et al. 2012a)
Sør-Trøndelag	Steinsdalselva	137.ZZ	1207 (905-1810)	Forvaltningsmålet langt fra nådd	Fisketeller med video i fisketrapp i Nordmelandsfossen.		2013	Telling uten verifisering med video i tidligere år	1	2	<a href="http://www.steinsdalselva.no/public.aspx?pageid=81964">http://www.steinsdalselva.no/public.aspx?pageid=81964</a>
Nord-Trøndelag	Stjørdalselva	124.Z	6763 (5072-10144)	Forvaltningsmålet nådd	Smoltestimater ved merking/gjenfangst oppstøms Sona bru. Gytegroppregistreringer fra helikopter på strekningen Meråker – Hegra. Ungfiskundersøkelser.		Smoltestimat 1992-2005.  Gytegroppregistrering: 1989-1998, 2002-2006. Tetthet av ungfisk: 1985, 1990.		2	2	(Arnekleiv 1986, Arnekleiv et al. 2007a, Arnekleiv et al. 2007b)
Nord-Trøndelag	Levangerelva	126.6Z	516 (387-774)	Ingen vurdering	Gytegroppregistrering fra land og ved snorkling i hele vassdraget.		2011-2012.		1	1	(Øksenberg 2012, Øksenberg 2013)
Nord-Trøndelag	Verdalselva	127.Z	4016 (3012-6025)	Sannsynlig ikke nådd	Fisketeller med video i fisketrapp i Granfossen. Drivtelling av gytefisk i store deler av vassdraget.		2007-dd.		1	2	(Lamberg & Øksenberg 2009, Øksenberg & Lamberg 2012, Øksenberg et al. 2013)
Nord-Trøndelag	Mossa	131.1Z	154 (116-231)		Ungfisktetthet.		1979, 1983-1991.		1	1	(Hvidsten et al. 1987, Hvidsten et al. 1992)
Nord-Trøndelag	Årgårds-vassdraget	138.Z	3520 (2640-43999)	Forvaltningsmålet langt fra nådd	Fisketeller med video i fisketrapp i Berrefossen langt ned i sideelva Øyensåa.		1997-2003, 2005-2006, 2008-dd.	Resultatene fra tellingene rapporteres til ICES/NASCO og er en del av «Framework of indicators» for å vurdere bestandsutviklingen til laks i Nordøstatlanteren.	3	2	(Fiske & Aas 2001, Løvold & Lamberg 2010, Moe 2012)
Nord-Trøndelag	Namsen	139.Z	18654 (11161-26148)	Forvaltningsmålet nådd	Manuell telling/video-registrering i fisketrapp i Fiskumfoss langt opp i ho-		Telling: 1994-dd med noen hull.		1	1	(Lund 1997, Thorstad & Fiske 1998, Heggberget et al. 1999, Thorstad et al.

					vedelva. Estimering av innvandrings- bestand av voksen laks ved merking-gjefangst.		Merking-gjefangst: 1993-1995, 2007- 2008, 2010.				2011)
Nord- Trønde- lag	Salvassdraget	140.Z	797 (598- 1196)	Langt fra opnådd	Videotelling av oppvandren- de laksefisk i åpent system ved utløpet av Salvatnet. Drivtelling av gytefisk i Moelva nedstrøms telleloka- liteten.		2008-dd med enkelte avbrudd i perioder.		2	2	(Guldvik 2012, Gjertsen et al. 2013d)
Nordland	Åbjøra	144.Z	954 (477- 1430)	Forvalt- ningsmålet nådd	Videotelling av oppvandren- de laksefisk i fisketrapp i Brattfossen. Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		2008-dd.  Ungfisk: 2006-dd		2	2	(Ugedal et al. 2010, Lamberg et al. 2012d) NINA, SWECO
Nordland	Urvoll- vassdraget	144.6Z	75 (56- 112)		Videotelling av oppvandren- de laksefisk		2006-dd.	Kamera plassert like ved sjøen.	1	1	(Lamberg et al. 2010b)
Nordland	Sausvass- draget	148.2Z	750 (563- 938)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele eller deler av vassdra- get.		2009, 2010.		1	2	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a)
Nordland	Vefsna	151.Z	6306 (4730- 7883)	Ikke åpnet for fiske	Oppvandring i fisketrappa i Laksforsen. Smoltutvandring i sideelver. Ungfisktetthet.	Voksen laks og sjøaure. Ungfisk	Telling i trapp: 1978- 1994. Smoltutvandring: 1985-1994. Tetthet av ungfisk: 1975-2012.		1	2	(Jensen 1983, Johnsen & Jensen 1999, Johnsen et al. 1999, Johnsen et al. 2005)
Nordland	Fusta	152.Z	1263 (947- 1894)	Ikke åpnet for fiske	Oppvandring i fisketrapp.  Ungfisktetthet.	Sjøaure	Telling i trapp: 1993- 1994. Tetthet av ungfisk: 1980-1998.		1	1	(Johnsen & Jensen 1999)
Nordland	Drevja	152.2Z	570 (285- 855)	Ikke åpnet for fiske	Oppvandring i fisketrapp.  Ungfisktetthet.	Sjøaure	Telling i trapp: 1993- 1994. Tetthet av ungfisk: 1980-1998.		1	1	(Johnsen & Jensen 1999)
Nordland	Leirelv- vassdraget	153.22Z	171 (128- 256)		Fiskefelle med manuell re- gistrering 2,5 km fra sjøen.		1997, 2008-dd.	Permanent opp- vandringshinder fra 2009.	2	2	(Svenning et al. 2012)
Nordland	Røssåga	155.Z	1249 (624- 1873)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2008- 2012. Tetthet av ungfisk: 1980-1992.		1	2	(Johnsen et al. 1999, Lamberg et al. 2010d, Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen et al. 2012b)



Nordland	Ranavassdraget	156.Z	1222 (611-1833)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Telling av oppvandrende fisk i Reinfossen. Ungfisktetthet.	Voksen laks og sjøaure, ungfisk	Drivtelling: 2008-2010. Telling i Reinfossen: 1972-1998. Tetthet av ungfisk: 1977-1998.		1	2	(Jensen & Saksgård 1987, Johnsen et al. 1999, Lamberg et al. 2010d)
Nordland	Flostrandvatnvassdraget	157.42Z	60 (45-90)		Felle for oppvandrende fisk.	Bare sjøaure og sjørøye.	1992-1993.		1	1	(Halvorsen et al. 2009)
Nordland	Spilder-vassdraget	160.41Z	235 (176-352)	Forvaltningsmålet nådd	Fiskefelle med manuell registrering ca. 200 meter opp fra sjøen. Drivtelling av gytefisk		Felle: 2012 Gytefisketelling: 2010, 2011		2	2	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen & Bentsen 2013)
Nordland	Reipåvassdraget	160.43Z	111 (83-166)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010, 2011.		1	2	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a)
Nordland	Laksådalsvassdraget	160.71Z	37 (28-55)		Felle for oppvandrende fisk ca. 100 m fra sjøen.	Voksen sjøaure, laks og sjørøye.	1999-2000.		1	1	(Svenning et al. 2012)
Nordland	Beiarvassdraget	161.Z	1704 (852-2555)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.	Voksen laks og sjøaure, ungfisk.	Drivtelling: 2008-dd.  Tetthet av ungfisk: 1976-99.		1	2	(Jensen & Saksgård 1987, Jensen et al. 1993b, Johnsen et al. 1999, Lamberg et al. 2009c, Lamberg et al. 2010c, Lamberg et al. 2011f, Gjertsen et al. 2012c, Jensen et al. 2013a)
Nordland	Lakselva i Misvær	162.7Z	196 (147-294)	Ikke vurdert	Ungfisktetthet.		1975-2001.		1	1	(Jensen & Saksgård 1987, Johnsen et al. 1999)
Nordland	Saltdalsvassdraget	163.Z	2385 (1193-3578)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Smoltfangst i felle fra bru. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2000, 2001, 2009-dd. Smoltutvandring: 1990-1995. Tetthet av ungfisk: 1976-dd.		2	2	(Jensen & Saksgård 1987, Jørgensen 2002, Jensen 2004, Lamberg et al. 2009b, Lamberg et al. 2010a, Gjertsen et al. 2012d, Jensen et al. 2013a)
Nordland	Lakselva i Valnesfjord	164.3Z	298 (149-447)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010		1	1	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a)
Nordland	Fjærevassdraget	165.7Z	75 (56-97)	Fare for ikke nådd	Fiskefelle med manuell registrering av oppvandrende		2012	Liten laksebestand.	1	1	(Kanstad Hansen & Bentsen 2013)

					laksefisk ca. 200 meter opp fra sjøen.						
Nordland	Laksåga i Nordfjorden	166.5Z	203 (102-305)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2008-2010, 2012.		1	1	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Kobbelvassdraget	167.Z	234 (117-351)	Sannsynlig ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 2010-2012. Tetthet av ungfisk: 1978-1984.	Vassdraget kraftig påvirket av kraftregulering.	1	1	(Jensen 1979a, Jensen & Larsen 1985, Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Bonnåga	167.3Z	210 (157-315)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2009-2011.		1	1	(Kanstad Hansen & Lamberg 2010, Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a)
Nordland	Hopsvassdraget	168.6Z	150 (75-125)	Sannsynlig ikke nådd	Felle for oppvandrende laksefisk.		2000	Fella plassert 100 m fra utløpet i havet. Bare sjøaure og sjørøye.	1	2	(Svenning et al. 2012)
Nordland	Varpavassdraget	170.5Z	218 (163-272)	Forvaltningsmålet nådd	Manuell telling av laksefisk i fiskefelle (ruse) langt ned i vassdraget.		2007-dd.		3	2	(Tangen 2010, Tangen 2012)
Nordland	Stabburselva, Hellemo	171.2Z	19 (14-28)		Ungfisktetthet.		Tetthet av ungfisk: 1975, 1978.		1	1	(Jensen 1981)
Nordland	Forsåvassdraget	172.Z	324 (225-485)	Fare for ikke nådd	Videotelling i fisketrapp i Forsåfossen.		2010-2012.	Tellingene i trappa tidligere år basert på teller uten video. Så og si all lakseproduksjon foregår oppstrøms trappa.	3	2	(Anon. 2013)
Nordland	Skjoma	173.Z	547 (274-821)	Ikke åpnet for fiske	Videotelling i åpent system langt ned i vassdraget. Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget. Ungfisktetthet.		Telling: 2001-2012 Ungfisk: 1978-1979, 1984-1985, 1997-1998.	Vassdraget påvirket av kraftregulering	1	1	(Nøst et al. 1998, Lamberg et al. 2009a, Lamberg et al. 2011c, Lamberg et al. 2011a, Lamberg et al. 2012b, Lamberg et al. 2013c)
Nordland	Kjeldelva	173.1Z	364 (273-546)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010, 2012.		1	1	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Rånavassdraget	173.3Z	91 (68-136)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010-2012.		1	1	(Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a,

												Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Elvegårdselva (Bjerkvik)	174.5Z	172 (129-258)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010, 2012.		1	2		(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Bogenvassdraget	175.2Z	Ikke gytebestandsmål		Fiskefelle med manuell telling av oppvandrende laksefisk like nedtrøms utløp fra innsjø.	Oppvandrende laksefisk, vesentlig sjørøye.	1998, 2008		1	1		(Svenning et al. 2012)
Nordland	Tårstadvassdraget	175.4Z	312 (234-467)	Fare for ikke nådd	Fiskefelle med manuell telling av oppvandrende laksefisk ca. 1,2 kilometer opp fra sjøen.		2012		2	2		(Kanstad Hansen & Bentsen 2013)
Nordland	Heggedalselva	177.7Z	95 (47-142)	Ikke åpnet for fiske	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2009-2012.		1	1		(Kanstad Hansen & Lamberg 2010, Kanstad Hansen & Lamberg 2011b, Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Fiskfjordvassdraget	178.42Z	8 (6-12)		Fiskefelle med manuell telling av oppvandrende laksefisk ca. 100 meter opp fra sjøen.		2008		1	1		(Svenning et al. 2012)
Nordland	Kjerringnesvassdraget	178.51Z	281 (211-356)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.		1993, 1994.		1	1		(Halvorsen & Svenning 2000)
Nordland	Forfjordelva	178.63Z	117 (88-175)	Ikke vurdert	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010, 2012.		1	2		(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a, Kanstad Hansen et al. 2012b)
Nordland	Alsvåg-vassdraget	185.1Z	241 (180-344)	Sannsynlig ikke nådd	Fiskefelle med manuell telling av oppvandrende laksefisk ca. 100 meter opp fra sjøen.		2012		2	2		(Kanstad Hansen & Bentsen 2013)
Nordland	Roksdalsvassdraget	186.2Z	1087 (862-1312)	Forvaltningsmålet nådd	Videotelling av vandrende laksefisk i åpent system ca. 400 meter opp fra sjøen. Ungfisktetthet.		Telling: 2005-2012. Ungfisk: 1990-1993.		3	2		(Halvorsen & Svenning 2000, Lamberg et al. 2007b, Lamberg et al. 2008, Lamberg & Strand 2010a, Lamberg et al. 2011d, Lamberg et al. 2012c, Lamberg et al. 2013a)
Nordland	Åselva	186.22Z	156 (117-	Sannsynlig ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010		1	1		(Kanstad Hansen & Lamberg 2011a)

			195)								
Troms	Renså	189.3Z	199 (149-299)	Langt fra nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010		1	1	(Kanstad Hansen 2010)
Troms	Skøelv- vassdraget	193.Z	368 (184-552)	Forvaltningsmålet nådd	Manuelle tellinger i trapp, drivtelling nedstrøms trap- pa.		2010-dd.		2	2	(Kanstad Hansen 2010, Kanstad Hansen et al. 2012a, Kanstad Hansen 2013) <a href="http://www.skoelva.net/">http://www.skoelva.net/</a>
Troms	Grasmyr- vassdraget	194.4Z	264 (198-395)	Langt fra nådd	Drivtelling av gytefisk på elvestrekningene, ikke i Grasmyrskogvatnet.		2011		1	1	(Kanstad Hansen et al. 2012a)
Troms	Tennelv- vassdraget	194.5Z	257 (193-321)	Langt fra nådd	Drivtelling av gytefisk på elvestrekningene, ikke i vannene. Ungfisketthet.		Tellinger: 2011, 2012  Ungfisk: 1991, 1992.		1	1	(Halvorsen & Svenning 2000, Kanstad Hansen et al. 2012a, Kanstad Hansen 2013)
Troms	Åndervass- draget	194.6Z	378 (284-568)	Forvaltningsmål ikke vurdert, men god oppnåelse i 2012	Drivtelling av gytefisk på elvestrekning nedstrøms Åndervatnet.		2012		1	1	(Kanstad Hansen 2013)
Troms	Vardnes- vassdraget	194.61Z	55 (41-83)	Ikke vurdert	Opp- og nedgangsfeller som fanger all vandrende laksefisk. Carlinmerking av smolt.		1953-1963, 1967-1970.		1	1	(Berg 1977, Berg 2001)
Troms	Laukhelle- vassdraget	194.Z	1055 (791-1583)	Ikke gitt vurdering	Videotelling av utvandrende smolt og oppvandrende laksefisk i åpent system ca. 600 meter oppstrøms munningen.		2008-dd.		2	2	(Lamberg et al. , Lamberg et al. 2010e, Lamberg et al. 2011e, Lamberg et al. 2012e)
Troms	Rossfjord- vassdraget	196.2Z	110 (82-165)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i Lakselva fra Finnfjordvatnet.		2011		1	1	(Kanstad Hansen et al. 2012a)
Troms	Lakselva (Aursfjorden)	196.5Z	90 (68-113)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010-2012.		1	2	(Kanstad Hansen 2010, Kanstad Hansen et al. 2012a, Kanstad Hansen 2013)
Troms	Målselv- vassdraget	196.Z	5362 (3275-8043)	Forvaltningsmålet nådd	Videotelling i fisketrapp i Målselvfossen. Ungfisketthet.		Tellinger: 1997-dd.  Ungfisk: Noen år på 1970-tallet, 2006-2007.		3	2	(Svenning & Kanstad-Hansen 2008, Kanstad-Hansen 2010) <a href="http://www.maalselva.no/web/Fisketeller_dag.html">http://www.maalselva.no/web/Fisketeller_dag.html</a>

Troms	Nordkjøselva	198.Z	259 (129-388)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010-2011.		1	2	(Kanstad Hansen 2010, Kanstad Hansen et al. 2012a)
Troms	Skogsfjordvassdraget	200.6Z	120 (90-150)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2012		1	2	(Muladal 2013a)
Troms	Skipsfjordvassdraget	202.11Z	179 (135-269)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2011		1	2	(Kanstad Hansen et al. 2012a)
Troms	Skibotnelva	205.Z	1628 (1221-2442)	Gyrodactylus smittet.	Ungfisktetthet.		1978-1998.		1	1	(Johnsen et al. 1999)
Troms	Reisavassdraget	208.Z	3652 (1826-5477)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i ca. 87 % av vassdraget. Ungfisktetthet		Drivtelling: 2010-dd.  Ungfisktetthet: 2003, 2005, 2006.		1	2	(Svenning 2007, Johansen 2009, Johansen 2011, Johansen 2012)
Troms	Oksfjordvassdraget	208.4Z	248 (142-372)	Forvaltningsmålet nått	Drivtelling av gytefisk i deler av vassdraget		2011				(Kanstad Hansen et al. 2012a)
Troms	Kvænangselva	209.Z	430 (322-645)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010-dd.		1	2	(Kanstad Hansen 2010, Kanstad Hansen et al. 2012a, Kanstad Hansen 2013)
Troms	Burfjordelva	210.Z	352 (264-528)	Langt fra nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2010		1	1	(Kanstad Hansen 2010)
Finnmark	Vassdalsvassdraget	211.5Z	Ikke gytebestandsmål		Felle for oppvandrende laksefisk		1992, 2009.	Felle beregnet på sjørøye plassert ved utløpet av innsjøen. Ikke laks i vassdraget.	1	1	(Svenning et al. 2012)
Finnmark	Halselva	212.2Z	181 (90-271)	Langt fra nådd	Opp- og nedgangsfelle nederst i vassdraget (inkludert PIT-antenne). Carlin-merking (PIT-merking) av vandrende laksefisk og utsatt (anleggsproduert) laksesmolt. Ungfisktetthet.	Voksen laks, sjørøye og sjøaure, smolt, ungfisk	Felle: 1987-2012. PIT-antenne: 2011-dd.  Tetthet av ungfisk: 1989-2002.	De årlige estimatene av sjøoverlevelse har vært rapportert til ICES arbeidsgruppe for Atlantisk laks.	2	1	(Jensen 2004, Hvidsten et al. 2009, Jensen et al. 2012)
Finnmark	Altaelva	212.Z	12130 (9098-15163)	Forvaltningsmålet nådd	Gytegropptelling fra helikopter i store deler av vassdraget.	Voksen laks og sjøaure, smolt, ungfisk	Gytegropptelling: 1996, 1997, 1999-dd.		2	2	(Næsje et al. 2005, Ugedal et al. 2007, Ugedal et al. 2013b)

					Drivtelling av gytefisk i øvre deler av vassdraget. Utsetting av Carlinmerket oppforet smolt. Smoltutvandring. Presmoltetthet. Ungfisktetthet.		Drivtelling: 1996-1997, 2002-2011. Smoltundersøkelser: 2003-2005. Presmolt: 2003-dd. Tetthet av ungfisk: 1981-dd.				
Finnmark	Repparfjordelva	213.Z	3301 (1650-4951)	Forvaltningsmålet nådd	Vakiteller med fotoregistrering i fisketrapp. Gytefisktelling på deler av strekning nedstrøms fisketrapp. Norges lengste serie med skjellprøver av voksen laks.		Vakiteller: 2011-dd. Gytefisktelling: 2009 – dd. Skjellmateriale av voksen laks: 1932, 1935-1944, 1946-1949, 1955, 1959-dd.		3	2	(Nielsen & Altmann 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Stabburselva	223.Z	1616 (1212-2424)	Forvaltningsmålet nådd	Vakiteller i fisketrapp ca. 16 kilometer opp i elva.. Drivtelling av gytefisk nedstrøms teller.		Vakiteller: 2009-dd. Drivtelling: 2008-dd.		2	2	(Anon. 2009, Anon. 2010, Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Lakselva	224.Z	3424 (2568-5137)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2008-dd.		1	2	(Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Børselva	225.Z	2749 (1374-4123)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i ca. 18 % av totalarealet.		2004, 2009-dd.		1	1	(Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Veidneselva	227.6Z	362 (181-543)	Forvaltningsmålet nådd	Felle for oppvandrende laksefisk.		2010	Fella plassert 200 m fra havet. Mangelfull registrering grunnet flom.	2	2	(Svenning et al. 2012)
Finnmark	Storelva (Kunes)	228.Z	1241 (620-1861)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i deler av vassdraget.		2005-dd.		1	1	(Muladal 2013b)
Finnmark	Risfjordvassdraget	231.8Z	204 (153-306)	Forvaltningsmålet nådd	Felle for oppvandrende laksefisk.		2009-2010+?	Fella plassert 3 km fra sjøen, og er spesielt beregnet på sjørøye	1	2	(Svenning et al. 2012)
Finnmark	Langfjordelva (Laggo)	233.Z	2142 (1606-3213)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget.		2005, 2007-dd.		1	2	(Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Tana	234.Z	60372 (45279-90558)		Ungfisktetthet.		1979-dd		2	2	(Niemelä et al. 1999a, Niemelä et al. 1999b)
Finnmark	Karasjohka	(234.Z) Sideelv til Tana	8744 (6558-	Langt fra oppnådd	DIDSON telling av oppvandrende laksefisk ved		2010		1	1	(Anon. 2012c)

			13115)		Heastanjårga (øvre bru over Kárašjohka).						
Finnmark	Laksjohka	(234.Z) Sideelv til Tana	1703 (1277-2555)	Langt fra oppnådd	Videotelling i åpent system langt ned i vassdraget.		2009-dd.		2	2	(Anon. 2012c)
Finnmark	Kongsfjordelva	236.Z	1102 (826-1653)	Forvaltningsmålet nådd	Videotelling i åpent system med ledegjerder i nederste kulp i vassdraget. Drivtelling av gytefisk i hele vassdraget eller nedstrøms tellepunktet.		Video: 2011, 2012. Drivtelling: 2009-dd.		2	2	(Anon. 2011b, Muladal 2011, Anon. 2012b, Muladal 2013b)
Finnmark	Syltefjordelva med Ordo (Vesterelva)	237.Z	1356 (678-2034)	Fare for ikke nådd	Videotelling: 4 km opp fra munningen. Drivtelling nedstrøms videokalitet.		2012		3	2	(Øvergård et al. 2012)
Finnmark	Skallelva	239.3Z	570 (285-856)	Fare for ikke nådd	Drivtelling av gytefisk i ca. 77 % av vassdraget.		2010-2012.		1	2	(Muladal 2013b)
Finnmark	Komagelva	239.Z	2151 (1613-3227)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk nedstrøms Porten.		2003, 2006-dd.		1	1	(Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Vestre Jakobselv	240.Z	1919 (960-2879)	Forvaltningsmålet nådd	Drivtelling av gytefisk nedstrøms tredjefossen.		2008-2012.		1	1	(Muladal 2011, Muladal 2013b)
Finnmark	Neidenelva	244.Z	2957 (2218-4436)	Fare for ikke nådd	Ungfisktetthet.		1998(?) - dd(?).		1	1	(Heinimaa & Erkinaro 2004)
Finnmark	Karpelva	247.3Z	207 (103-310)	Sannsynlig ikke nådd	Fiskefelle med manuell telling helt nederst i vassdraget.		2011		2	2	(Hansen 2011)

## Referanser til vedlegg 1

- Anon. 2009. Tellerappport for Stabburselva sommeren 2009. - Stabbursdalen Grunneierforening 1-13.
- Anon. 2010. Tellerappport for Stabburselva sommeren 2010. - Stabbursdalen Grunneierforening 1-12.
- Anon. 2011a. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2010. - Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 4-2011. 523 s.
- Anon. 2011b. Rapport lakseteller Kongsfjordelva 2011. - Berlevåg Jeger og fiskerforening: 1-53.
- Anon. 2012a. Kalking i laksevassdrag. Tiltaksovervåking 2011. - Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 1-2012. 329 s.
- Anon. 2012b. Videoregistrering av laks Kongsfjordelva 2012. Oppvandring – Fangst – Beskatning - Gytebestand. - Berlevåg Jeger og fiskerforening: 1-66.
- Anon. 2012c. Status of the river Tana salmon populations. - Working group on salmon monitoring and research in the Tana river system 1-2012: 1-99.
- Anon. 2013. Oppgang og fangst-Forsåvassdraget 2011-2012, Ballangen kommune Nordland. - Forsåvassdragets Elveeierlag.
- Arnekleiv, J. V. 1986. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. - Universitetet i Trondheim, Det kgl. norske videnskabers selskab, Museet. Rapport zoologisk serie nr. 1-1986.
- Arnekleiv, J. V., Koksvik, J. I., Hvidsten, N. A. & Jensen, A. J. 1994. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). - Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie. Rapport nr. 7-1994. 56 s.
- Arnekleiv, J. V., Korsen, I., Rønning, L. & Fiske, P. 2007a. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksreguleringer, voksen, anadrom laksefisk og fangststatistikk. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie 2007-2: 1-139.
- Arnekleiv, J. V., Koksvik, J. I., Davidsen, J. G., Sjørnsen, A. D. & Rønning, L. 2013. Fiskebiologiske undersøkelser i lakseførende del av Nidelva, Trondheim, 2001-2010. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2013-2: 1-45.
- Arnekleiv, J. V., Rønning, L., Koksvik, J., Kjærstad, G., Alfredsen, K., Berg, O. K. & Finstad, A. G. 2007b. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie 2007-1: 1-147.
- Barlaup, B., Skoglund, H., Gabrielsen, S.-E., Gladsø, J. A. & Wiers, T. 2005. Utlekking av rogn som alternativ kultiveringsmetode i Vikja og Dalselva - resultater fra undersøkelser i perioden 2002-2004. - LFI Rapport 130: 1-43.
- Barlaup, B. T. 2013. Redningsaksjonen for Vossolaksen. - DN-utredning 1-2013: 1-224.
- Berg, M. 1977. Tagging of migrating salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the Vardnes River, Troms, Northern Norway. - Institute of Freshwater Research Drottningholm Report No 56: 1-11.
- Berg, M. 2001. Vandringer og vekst av laks, og sjørøye fra Snefjordvassdraget i Finnmark, Måselva og Vardneselva i Troms, og oppdrett av laks. - DN Notat 2001-3.
- Berg, M., Eide, O., Bremset, G., Haukebø, T. & Jensen, A. J. 2011. Kartlegging av gytegroper av laks og sjøaure i Eira i perioden 1952-2010. - NINA Rapport 731. 60 s.
- Bremset, G. 2009. Gytefisketelling i Toåa hausten 2009. - NINA Rapport 530: 1-21.
- Bremset, G. & Sæter, A. O. 2011. Bremset, G. og Sæter, A.O. 2010. Fiskebiologiske undersøkingar i Toåa og Romåa hausten 2010. - NINA Rapport 723, 24 sider. - NINA Rapport 723: 1-24.
- Bremset, G., Sættem, L. M. & Johnsen, B. O. 2010. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerappport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008 -NINA Rapport 475: 1-105.
- Bremset, G., Bongard, T. & Johnsen, B. O. 2012a. Bestandsstatus for sjøvandrende laksefisk i Daleelva i Høyanger. - NINA Rapport 830: 1-36.
- Bremset, G., Berg, M., Diserud, O. H., Solem, Ø. & Ulvan, E. M. 2012b. Fisketelling i Driva høsten 2011. Forekomst og fordeling av gytemoden sjøaure og laks før planlagt etablering av langtidssperre i Snøvasfossan -NINA Rapport 781: 1-49.
- Fiske, P. & Aas, Ø. 2001. Laksefiskeboka. Om sammenhenger mellom beskatning, fiske og verdiskaping ved elvefiske etter laks sjøaure og sjørøye. - NINA Temahefte 20: 1-100.



- Foldvik, A., Finstad, A. G. & Einum, S. 2010. Relating juvenile spatial distribution to breeding patterns in anadromous salmonid populations. - *Journal of Animal Ecology* 79: 501-509.
- Foldvik, A., Teichert, M. A. K., Einum, S., Finstad, A. G., Ugedal, O. & Forseth, T. 2012. Spatial distribution correspondence of a juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* cohort from age 0+ to 1+ years. - *Journal of Fish Biology* 81: 1059-1069.
- Forseth, T., Fiske, P., Hvidsten, N. A. & Saltveit, S. J. 2003. Smoltoverlevelse i Suldalslågen - miljøfaktorer som påvirker smoltutvandring og overlevelse i fjorden. - Suldalslågen - Miljørapport 30: 1-59.
- Forseth, T., Ugedal, O., Fiske, P., Lamberg, A., Bongard, T., Harby, A., Barlaup, B. T., Jensås, J. G. & Backer, J. G. 2005. Naustaprojektet. Rapport 2 - 2005. - Rapport: 1-34.
- Friedland, K. D., Hansen, L. P. & Dunkley, D. A. 1998. Marine temperatures experienced by postsmolts and the survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the North Sea area. - *Fisheries Oceanography* 7: 22-34.
- Friedland, K. D., Hansen, L. P., Dunkley, D. A. & MacLean, J. C. 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. - *ICES Journal of Marine Science* 57: 419-429.
- Gabrielsen, S.-E., Barlaup, B., Skoglund, H. & Wiers, T. 2008. Rognplanting, etablering av et nytt gyteområde og gytefisktellinger i Flekke og Guddalsvassdraget - undersøkelser i perioden 2001-2006. - LFI Rapport 144: 1-29.
- Gjertsen, V., Lamberg, A. & Strand, R. 2012a. Oppvandring av laks og sjøørret i fisketrappen i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane – 2011. - VFI-rapport 07/2012: 1-17.
- Gjertsen, V., Lamberg, A. & Strand, R. 2013a. Gytebestand av laks og sjøørret i Stordalselva i 2012. - Skandinavisk Naturovervåkning – rapport 2/2013: 1-24.
- Gjertsen, V., Olsen, K. A., Lamberg, A. & Bjørnbet, S. 2012b. Gytefiskregistrering i Skauga 2011. - TOFA uten volum og dato: 1-24.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., Bjørnbet, S. & Bakken, M. 2013b. Gytefiskregistrering av laks og sjøørret på utvalgt strekning i Gaula, Sør – Trøndelag.- Resultater fra pilotstudie av drivtelling i Gaula 10. september 2013. - SNA-notat 1/2013: 1-13.
- Gjertsen, V., Bjørnbet, S., Lamberg, A. & Bakken, M. 2013c. Gytefiskregistrering av laks og sjøørret på strekningen Hyttfossen – Eggafossen Gaula, Sør – Trøndelag 16. september 2013. - SNA-notat 3/2013: 1-7.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., Bjørnbet, S., Kanstad Hansen, Ø. & Kibsgaard, B. 2012c. Gytefiskregistrering i Beiarvassdraget i 2012 Resultater fra drivtelling av laks, sjøørret og sjørøye 3.- og 4. oktober i 2012. - Skandinavisk Naturovervåkning – rapport 19/2012: 1-22.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., Bjørnbet, S., Strand, R. & Øksenberg, S. 2013d. Videoovervåking av laks og sjøørret i Moelva i Salsvassdraget i Nord-Trøndelag-2012. - SNA-rapport 05/13: 1-31.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., Bjørnbet, S., Kanstad Hansen, Ø., Kibsgaard, B. & Øksenberg, S. 2012d. Gytefiskregistrering i Saltdalselva i 2012 Resultater fra drivtelling av laks, sjøørret og sjørøye 3., 4. og 5. oktober 2012. - Skandinavisk Naturovervåkning – rapport 20/2012: 1-18.
- Guldvik, T. 2012. Registrering av laks og sjøørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2012. - Notat: 1-6.
- Halvorsen, M. & Svenning, M. A. 2000. Growth of Atlantic salmon parr in fluvial and lacustrine habitats. - *Journal of Fish Biology* 57: 145-160.
- Halvorsen, M., Jørgensen, L. & Aalerud, C. 2009. Kartlegging av fiskebestander med usikker bestandsstatus (med hensyn på sjøvandring) i Nordland. - Nordnorske fiskebiologer. Rapport 2009-5. 90 s.
- Hansen, L. P. 1990. Exploitation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) from the River Drammenselv, SE Norway. - *Fisheries Research* 10: 125-135.
- Hansen, L. P. 2004. Figgjo. - I Jensen, A. J., red. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. 80. NINA Fagrapport
- Hansen, L. P., Næsje, T. F. & Garnås, E. 1986. Stock assessment and exploitation of Atlantic salmon *Salmo salar* L. in River Drammenselv. - *Fauna novae-gae Series A* 7: 23-26.

- Hansen, L. P., Jonsson, B. & Jonsson, N. 1996. Overvåking av laks fra Imsa og Drammenselva. - NINA Oppdragsmelding 401: 1-28.
- Hansen, Ø. 2011. Bestandtelling av anadrom fisk, samt uttak av pukkellaks i Karpelva sesongen 2011. - Prosjektrapport: 1-18.
- Heggberget, T. G., Rikstad, A., Thorstad, E. B. & Fiske, P. 1999. Effekter av kultiveringstiltak for laks i Øvre Namsen. - NINA Oppdragsmelding 589: 1-20.
- Heinimaa, S. & Erkinaro, J. 2004. Characteristics of mature male parr in the northernmost Atlantic salmon populations. - Journal of Fish Biology 64: 219-226.
- Hellen, B. A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn & Fjordane hausten 2000. - Rådgivende Biologer Rapport 491: 1-161.
- Hellen, B. A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2003. Fiskeundersøkingar i tre lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2002. - Rådgivende Biologer Rapport 634: 1-51.
- Hellen, B. A., Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2006. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2005. - Rådgivende Biologer AS 897: 1-80.
- Hellen, B. A., Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2007. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2006. - Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 976. 84 s.
- Hellen, B. A., Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2009. Fiskeundersøkingar i Aurland, årsrapport for 2008. - Rådgivende Biologer Rapport 1203: 1-49.
- Hellen, B. A., Kålås, S., Sægrov, H., Telnes, T. & Urdal, K. 2002. Fiskeundersøkingar i fire lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2001. - Rådgivende Biologer Rapport 593: 1-49.
- Hesthagen, T. (red.) 2005. Reetablering av laks på Sørlandet. Årsrapport for reetableringsprosjektet 2004. - DN-utredning 2005-10. Direktoratet for naturforvaltning.
- Hvidsten, N. A. & Johnsen, B. O. 1990. Virkninger på ungfisk ved biotopjusterende tiltak i Sjøya, Surnadal kommune. - NINA Oppdragsmelding 41. 20 s.
- Hvidsten, N. A., Ugedal, O. & Johnsen, B. O. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av Mossa i Nord-Trøndelag etter regulering. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 5-1987.
- Hvidsten, N. A., Bremset, G. & Johnsen, B. O. 1992. Fiskebiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av Mossa i Nord-Trøndelag etter reguleringen. Vurderinger av reguleringen og forslag til kompensasjonstiltak for laks og sjøaure. - NINA Oppdragsmelding 186. 32 s.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Økland, F., Ugedal, O., Jensås, J. G. & Saksgård, L. 2012. Reguleringsundersøkelser i Orkla for pe-rioden 2007 – 2011. - NINA Rapport 866: 1-65.
- Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Rikardsen, A. H., Finstad, B., Aure, J., Stefansson, S., Fiske, P. & Johnsen, B. O. 2009. Influence of sea temperature and initial marine feeding on survival of Atlantic salmon *Salmo salar* post-smolts from the Rivers Orkla and Hals, Norway. - Journal of Fish Biology 74: 1532-1548.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Jensen, A. J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E. B., Jensås, J. G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla, et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. - NINA Fagrapport 079: 1-96.
- ICES. 2013. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 3 -12 April 2013. Copenhagen, Denmark. - ICES CM 2013/ACOM:09: 1-380.
- Jensen, A. J. 1979a. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Kobbelv- og Sørfjordvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 6-1979. 56 s.
- Jensen, A. J. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stryne-, Loen- og Jostedalsvassdraget i 1979 og 1980, med en oppsummering av tidligere undersøkelser. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1980. 61 s.
- Jensen, A. J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 1-1981.
- Jensen, A. J. 1983. Oppgang av laks i Vefsnvassdraget i forhold til vannføring og vanntemperatur. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 6-1983. 57 s.
- Jensen, A. J. 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. - NINA Fagrapport 80. 79 s.

- Jensen, A. J. & Larsen, B. M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Kobbeltutbyggingen, Nordland 1981-1984. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1985. 60 s.
- Jensen, A. J. & Hvidsten, N. A. 1986. Oppgang av laks og sjøaure i Fyrdsfossen i Fyrdselva, Møre og Romsdal i 1986. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 15-1986. 15 s.
- Jensen, A. J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. 9-1987. 59 s.
- Jensen, A. J. & Johnsen, B. O. 1989. Laks og sjøaure i Strynevasdraget 1982-1988. - NINA Forskningsrapport 4. 27 s.
- Jensen, A. J., Johnsen, B. O. & Møkkelgjerd, P. I. 1993a. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 1911 - 1992. - NINA Forskningsrapport 48. 31 s.
- Jensen, A. J., Sivertsen, B., Hokstad, O. & Johnsen, B. O. 1992. Undersøkelser av laks og sjøørret i Jostedal i forbindelse med Jostedalsutbyggingen. - NINA Oppdragsmelding 165. 32 s.
- Jensen, A. J., Johnsen, B. O., Berger, H. M. & Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. - NINA Oppdragsmelding 810. 34 s.
- Jensen, A. J., Karlsson, S., Lamberg, A., Kanstad Hanssen, Ø. & Jensås, J. G. 2013a. Beiarelva og Saltdalselva 2008-2012. Bestandsovervåking av laks og påvirkning fra oppdrettsnæringen. NINA Rapport 951. 56 s.
- Jensen, A. J., Koksvik, J. I., Jensen, J. W., Johnsen, B. O., Møkkelgjerd, P. I. & Winge, K. 1993b. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: ferskvannsbilologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). - Rapport Zoologisk Serie. 1993-1. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet. 48 s.
- Jensen, A. J., Finstad, B., Fiske, P., Hvidsten, N. A., Rikardsen, A. H. & Saksgard, L. 2012. Timing of smolt migration in sympatric populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and Arctic char (*Salvelinus alpinus*). - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69: 711-723.
- Jensen, A. J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N. A., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Lund, E. & Ulvan, E. M. 2013b. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget - Årsrapport for 2012. - NINA Rapport 947: 1-55.
- Jensen, K. W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the River Istra, Western Norway. - Institute of Freshwater Research, Drottningholm 48: 187-213.
- Jensen, K. W. 1979b. Lakseundersøkelser i Eira. - I Gunnerød, T. B. & Mellquist, P., red. Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. Norges Vassdrags- og elektrisitetsvesen, Direktoratet for vilt- og ferskvannsfisk. s. 165-173.
- Johansen, J. A. 2009. Rapport fra Reisa Elvelag – snorkling og telling av laks høsten 2009. - Notat: 1-7.
- Johansen, J. A. 2011. Rapport fra Reisa Elvelag – snorkling og telling av laks høsten 2011: 1-13.
- Johansen, J. A. 2012. Rapport fra Reisa Elvelag – telling og estimat av restbestand av gytende hunnlaks høsten 2012. - Reisa Elvelag tirsdag, 9. oktober 2012: 1-13.
- Johnsen, B. O. & Jensen, A. J. 1997. Tetthet av laksunger og forekomst av *Gyrodactylus salaris* i Lærdalselva høsten 1996. - NINA Oppdragsmelding 459: 1-17.
- Johnsen, B. O. & Jensen, A. J. 1999. Sjøaurebestandene i Vefsna, Fusta og Drevja i Nordland fylke. - NINA Oppdragsmelding 614. 28 s.
- Johnsen, B. O. & Hvidsten, N. A. 2007. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. - NINA Rapport 228: 1-45.
- 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, B. O., Bremset, G. & Hvidsten, N. A. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Framdriftsrapport 2012. - NINA Rapport 822. 54 s.
- Johnsen, B. O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Jensås, J. G., Syversveen, M. & Østborg, G. M. 2005. Laks og *Gyrodactylus* i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. - NINA Rapport 34. 34 s.

- Jonsson, B., Jonsson, N. & Hansen, L. P. 2003. Atlantic salmon straying from the River Imsa. - *Journal of Fish Biology* 62: 641-657.
- Jonsson, N. & Jonsson, B. 2007. Sea growth, smolt age and age at sexual maturation in Atlantic salmon. - *Journal of Fish Biology* 71: 245-252.
- Järnegren, J., Balk, H., Uglem, I. & Forseth, T. 2011. Telling av oppvandrende fisk i Mandalselva ved bruk av DIDSON. En pilotstudie. - NINA Rapport 636: 1-25.
- Jørgensen, L. 2002. Bonitering av Saltdalsvassdraget, gyteregistreringer høsten 2000/01 og prøvefiske i Vassbotnvatn. - *Nordnorske Ferskvannsbiologer Rapport 2002-14*: 1-36.
- Kanstad-Hansen, Ø. 2010. Oppvandring av sjøvandrende laksefisk i fisketrappa i Målselvfossen i 2009. - *Ferskvannsbiologen 2010-04*: 1-11.
- Kanstad Hansen, Ø. 2010. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Troms i 2010. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2010-07*: 1-18.
- Kanstad Hansen, Ø. 2013. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Troms i 2012. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2013-01*: 1-12.
- Kanstad Hansen, Ø. & Lamberg, A. 2010. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2009. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2010-05*: 1-16.
- Kanstad Hansen, Ø. & Lamberg, A. 2011a. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2010. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2011-01*: 1-27.
- Kanstad Hansen, Ø. & Lamberg, A. 2011b. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2011. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2011-07*: 1-20.
- Kanstad Hansen, Ø. & Bentsen, V. 2013. Oppvandring av anadrom laksefisk i 10 vassdrag i Nordland i 2012 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks. - *Ferskvannsbiologen 2013-05 (Foreløpig)*: 1-41.
- Kanstad Hansen, Ø., Gjertsen, V. & Bjørnbet, S. 2012a. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Troms i 2011. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2012-01*: 1-16.
- Kanstad Hansen, Ø., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2012b. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2012. - *Ferskvannsbiologen Rapport 2012-12*: 1-17.
- Kroglund, F., Haraldstad, T., Haugen, T., Rosten, C., K., H., Guttrup, J. & Johansen, Å. 2012. Påvirkning av lakse-smolt av aluminium i brakkvann? Gjenfangst av oppvandrende laks merket og satt ut som smolt i Storelva i Holt, Aust-Agder i 2009 og 2010. - *NIVA Rapport 6291-2012*: 1-45 + vedlegg.
- Kålås, S. & Sægrov, H. 1997. Ungfiskundersøkingar i seks Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk. - *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 300*.
- Kålås, S. & Sægrov, H. 2007. Ungfiskundersøking i Granvinelva og Storelva i Granvin hausten 2005. - *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 969*. 25 s.
- Kålås, S., Hellen, B. A. & Johnsen, G. H. 2003. Fiskeundersøkingar i Figgjo i Rogaland 2002. - *Rådgivende Biologer Rapport 665*: 1-17.
- Lamberg, A. Manus. Videoovervåking av oppvandrende laks og sjøaure i Boenfossen, Tovdalsvassdraget, 2003.
- Lamberg, A. rapportutkast. Videoovervåking av laks og sjøaure under Boenfossen i 2002 - forholdet mellom fiskens atferd og vannføring.
- Lamberg, A. & Gilje, J. M. 2003. Videoregistreringer av oppvandrende laks og sjøaure i søndre fisketrapp, Sandsfossen, i 2002. - I Anon., red. Suldalslågen - Miljørapport nr. 24 Årsrapporter 2002 - biologisk mangfold. s. 12pp.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2007. Videoovervåking av gytefiskvandring fra Vassbygdvatnet ned i Aurlandselva, høsten 2006. - *LBMS-rapport 3-2007*: 1-9.
- Lamberg, A. & Øksenberg, S. 2009. Gytefisketelling Verdalsvassdraget. - Rapport: 1-19.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2010a. Videoovervåking av laks og sjøørret i Roksdalsvassdraget i 2009. - *VFI-rapport 4/2010*: 1-22.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2010b. Videoovervåking av laks og sjøørret i Hustadvassdraget i Fræna kommune i 2009. - *VFI-rapport 10/2010*: 1-23.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2010c. Registrering av laks og sjøørret i fisketrappen i Hovefossen i Nausta, Sogn og Fjordane - 2009. - *VFI-rapport 8/2010*: 1-11.

- Lamberg, A. & Strand, R. 2010d. Oppvandring av laks og sjøørret i fisketrappa i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane – 2009. - VFI-rapport 1-2010: 1-13.
- Lamberg, A. & Strand, R. 2012. Registrering av laks og sjøørret i fisketrappen i Hovefossen i Nausta, Sogn og Fjordane – 2012. - Skandinavisk Naturovervåking – rapport 17/2012: 1-14.
- Lamberg, A. & Øksenberg, S. Manus. Kartlegging av oppvandrende laks i Haugefossen i Mandalselva i 2003.
- Lamberg, A., Wibe, H. & Osmundsvåg, M. 2007a. Videoregistrering av vandrende laksefisk i Aurlandselva i Sogn og Fjordane i 2006. - NNO-Rapport 04-2007: 1-19.
- Lamberg, A., Wibe, H. & Osmundsvåg, M. 2007b. Videoovervåking av laksefisk i Roksdalsvassdraget - 2006. - Norsk Naturovervåking AS Rapport: 1-20.
- Lamberg, A., Wibe, H. & Osmundsvåg, M. 2008. Videoovervåking av laksefisk i Roksdalsvassdraget - 2007. - Norsk Naturovervåking AS Rapport: 1-13.
- Lamberg, A., Øksenberg, S. & Strand, R. 2009a. Gytefiskregistrering i Skjoma i 2009. Resultater fra drivtelling av laks, ørret og røye 7. til 8. oktober 2009. - VFI-rapport 5/2009: 1-14.
- Lamberg, A., Øksenberg, S. & Strand, R. 2011a. Gytefisktelling av laks og sjøørret i Skjoma i 2010. Resultater fra drivtelling av laks og sjøørret 28. til 29. september i 2010. - VFI-rapport 08/2011: 1-17.
- Lamberg, A., Strand, R. & Gjertsen, V. 2011b. Videoovervåking av laks og sjøørret i Hustadvassdraget i Fræna kommune i 2010. - VFI-rapport 11/2011: 1-22.
- Lamberg, A., Øksenberg, S., Strand, R. & Bjørnbet, S. Videoovervåking av laks, sjøørret og sjørøye i Lakselva, Senja i 2008. - Norsk Naturovervåking AS Rapport: 1-35.
- Lamberg, A., Øksenberg, S., Strand, R. & Kanstad Hansen, Ø. 2009b. Gytefiskregistrering i Saltdalselva i 2009. Resultater fra drivtelling av laks, ørret og røye 21. til 24. oktober 2009. - VFI-rapport 8/2009: 1-15.
- Lamberg, A., Øksenberg, S., Strand, R. & Kanstad Hansen, Ø. 2009c. Gytefiskregistrering i Beiarelva i 2009 Resultater fra drivtelling av laks, ørret og røye 23. oktober 2009. - VFI-rapport 9/2009: 1-15.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Strand, R. & Øksenberg, S. 2011c. Videoovervåking av laks og sjøørret i Skjoma i 2010. - VFI-rapport 10/2011: 1-35.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Øksenberg, S. 2011d. Videoovervåking av laks og sjøørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2010. - VFI-rapport 06/2011: 1-32.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S. & Gjertsen, V. 2011e. Videoovervåking av laks, sjøørret og sjørøye i Lakselva på Senja i 2010. - Vilt og Fiskeinfo AS 12/2011: 1-32.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S. & Gjertsen, V. 2012a. Gytebestander av laks og sjøørret i Stordalselva og Norddalselva i 2011. - VFI-rapport 01/2012: 1-22.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Kanstad Hansen, Ø. & Øksenberg, S. 2010a. Gytefiskregistrering i Saltdalselva i 2010 Resultater fra drivtelling av laks, ørret og røye 19. til 21. oktober 2010. - VFI-rapport 17/2010: 1-23.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Øksenberg, S. 2010b. Overvåking av laks, sjøørret og sjørøye i Urvoldvassdraget i Bindal 2005-2010: Miljøeffekter av lakseoppdrettsanlegg i Bindalsfjorden,. - VFI-rapport 20/2010. 56 s.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Kanstad Hansen, Ø. & Øksenberg, S. 2010c. Gytefiskregistrering i Beiarelva i 2010 Resultater fra drivtelling av laks, sjøørret og sjørøye 25. oktober og 3. til 4. november i 2010. - VFI-rapport 18/2010: 1-24.
- Lamberg, A., Strand, R., Øksenberg, S., Kanstad Hansen, Ø. & Bruseth, C. 2012b. Videoovervåking av laks og sjøørret i Skjoma i 2011. - VFI-rapport 06/2012: 1-27.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Kanstad Hansen, Ø. 2012c. Videoovervåking av laks og sjøørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2011. - VFI-rapport 08/2012: 1-30.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Kanstad Hansen, Ø. 2013a. Videoovervåking av laks og sjøørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2012. - SNA-rapport 06/2013: 1-51.
- Lamberg, A., Bakken, M., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Strand, R. 2013b. Utvandring av laks- og sjøørretsmolt i Suldalslågen i 2012. Videoovervåking av smolt i åpent elvetvernsnitt, fisketrapper og smoltfelle. - SNA-rapport 04/2013: 1-53.

- Lamberg, A., Strand, R., Bruseth, C., Øksenberg, S. & Kanstad Hansen, Ø. 2013c. Videoovervåking av laks og sjøørret i Skjoma i 2012. - SNA-rapport 03/2013: 1-24.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Kanstad Hansen, Ø., Kibsgaard, B. J. & Øksenberg, S. 2010d. Gytefiskregistrering i Rana og Røssåga i 2008 til 2010 15/2010: 1-20.
- Lamberg, A., Øksenberg, S., Strand, R., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Bruseth, C. 2010e. Videoovervåking av laks, sjøørret og sjørøye i lakselva på Senja i 2009. - VFI-rapport 11/2010: 1-33.
- Lamberg, A., Gjertsen, V., Strand, R., Bjørnbet, S., Bruseth, C. & Øksenberg, S. 2010f. Videoovervåking av laks og sjøørret i Osenelven i Flora kommune i 2009. - VFI-rapport 12/2010: 1-33.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Kanstad Hansen, Ø., Kibsgaard, B. & Øksenberg, S. 2011f. Gytefiskregistrering i Beiarvassdraget i 2011. Resultater fra drivtelling av laks, sjøørret og sjørøye 12. oktober i 2011. - VFI-rapport 17/2011: 1-24.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Olsen, K. A., Kanstad Hansen, Ø. & Øksenberg, S. 2011g. Gytefiskregistrering i Nidelva i 2010. Resultater fra drivtelling av laks og sjøørret. - VFI-rapport 01/2011: 1-20.
- Lamberg, A., Bakken, M., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., Strand, R. & Kanstad Hansen, Ø. 2012d. Gytebestander av laks og sjøørret i Åbjøravassdraget i Bindal kommune i 2012. - Skandinavisk Naturovervåking – rapport 18/2012: 1-31.
- Lamberg, A., Strand, R., Bjørnbet, S., Bakken, M., Gjertsen, V., Kanstad Hansen, Ø. & Øksenberg, S. 2012e. Videoovervåking av laks, sjøørret og sjørøye i Lakselva på Senja i 2011. - VFI-rapport 13-2012: 1-38.
- Larsen, B. M. & Gunnerød, T. G. 1985. Produksjon og avkastning av laks i Numedalslågen fra munningen til Hvittingfoss 1980-1985. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1986.
- Larsen, B. M., Jensen, A. J. & Johnsen, B. O. 1988. Oppgang av laks og sjøaure gjennom fisketrappa i Sjurhaugfossen, Lærdalselva. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene Rapport nr. 5-1988: 1-43.
- Lund, R. A. 1997. Beskatning, fangstselektivitet og utøvelse av fisket i Namsen og Årgårdsvassdraget. - NINA Oppdragsmelding 458: 1-29.
- Løvold, T. & Lamberg, A. 2010. Registrering av laks og sjøørret i fisketrappa i Berrefossen i 2009. - Oppdragsrapport for laks og vannmiljø 9: 1-19.
- Moe, K. 2012. Registrering av laks og sjøørret i fisketrappa i Berrefossen i 2011. - KLV-notat nr 1 2012: 1-10.
- Muladal, R. 2011. Overvåking av anadrome laksefisk i Nasjonale laksevassdrag, Finnmark 2011 - Gytefiskregistreringer i Eibyelva, Repparfjordelva, Stabburselva, Lakselva, Børselva, Langfjordelva, Vestre Jakobselv, Komagelv og Kongsfjordelva 2011. - Naturtjenester i Nord. Rapport 21: 1-43.
- Muladal, R. 2013a. Notat: Skogsfjordelva –drivtelling 2012 (Referanse til Skogsfjorddata kan brukes: Muladal, R og Rørstad, G. 2013. Driftsplan for Skogsfjordvassdraget, under arbeid.). - Notat fra Rune Muladal 11. april 2013: 1-2.
- Muladal, R. 2013b. Gytefiskregistreringer i Eibyelva, Repparfjordelva, Stabburselva, Lakselva, Børselva, Langfjordelva, Vestre Jakobselv, Komagelv, Kongsfjordelva (NLV), samt Storelva og Skallelva. - Naturtjenester i Nord AS Rapport 1:2013: 1-55.
- Niemelä, E., Julkunen, M. & Erkinaro, J. 1999a. Revealing trends in densities of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the subarctic River Teno using cluster analysis on long-term sampling data. - Fisheries Management and Ecology 6: 207-220.
- Niemelä, E., Julkunen, M. & Erkinaro, J. 1999b. Densities of the juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the subarctic Teno River watercourse, northern Finland. - Boreal Environment Research 4: 125-136.
- Nilsen, Y. & Altmann, K. 2011. Driftsrapport fisketeller i Repparfjordelva 2011. - Rapport 1-5.
- Normann, E. S. & Wiers, T. 2013. Gytefiskteljing i Eidselva 2012. - LFI Uni Miljø Notat 28.02.2013: 1-9.
- Næsje, T. F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E. B., Ugedal, O., Finstad, A. G., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om manøvreringsreglement. - NINA Rapport 80: 1-99.

- Nøst, T., Heggberget, T. G. & Lamberg, A. 1998. Fiskebiologiske undersøkelser i Skjoma 1997-98, Narvik kommune, Nordland fylke. - NINA Oppdragsmelding 567: 1-37.
- Saksgård, L., Jensen, A. J., Johnsen, B. O. & Hokstad, O. 1992. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenvassdraget, Sogn og Fjordane, 1985-1990. - NINA Oppdragsmelding 105. 59 s.
- Saltveit, S. J. 1986. Skjønn Borgund kraftverk. Del. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986. - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 91.
- Saltveit, S. J. 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i 1986, 1987 og 1989. - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 113.
- Saltveit, S. J. 1998. Smoltutvandring hos laks i Suldalslågen. - Rapport Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen 44: 1-26.
- Saltveit, S. J. & Styrvold, J.-O. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sog og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981. - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 55.
- Saltveit, S. J., Bremnes, T. & Pavels, H. 2013. En tilstandsvurdering av Enningdalselva i Østfold. - Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo Rapport nr. 24: 1-24.
- Sandhaugen, A. I. & Hansen, L. P. 2001. Beskatning av atlantisk laks (*Salmo salar* L.) i Drammenselva. - NINA fagrapport 51.
- Skaala, Ø., Glover, Kevin A., Barlaup, Bjørn T., Svåsand, T., Besnier, F., Hansen, Michael 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.
- Skilbrei, O. T. 2010. Adult recaptures of farmed Atlantic salmon post-smolts allowed to escape during summer. - Aquaculture Environment Interactions 1: 147-153.
- Skilbrei, O. T., Finstad, B., Urdal, K., Bakke, G., Kroglund, F. & Strand, R. 2012. 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: n/a-n/a.
- Skoglund, H., Sandven, O. R., Barlaup, B., Wiers, T., Lehmann, G. B. & Gabrielsen, S.-E. 2009. Gytefisktellinger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008- bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. - LFI-Unifob Rapport 163: 1-62.
- Solem, Ø., Johnsen, B. O., Arnekleiv, J. V., Hindar, K., Rønning, L., Kjærstad, G., Aalbu, F., Karlsson, L. & Olstad, K. 2013. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget. Årsrapport for 2010. - NINA Rapport 742. 29 s.
- Strand, R. & Lamberg, A. 2011a. Registrering av laks og sjøørret i fisketrappen i Hovefossen i Nausta, Sogn og Fjordane – 2010. - VFI-rapport 04/2011: 1-11.
- Strand, R. & Lamberg, A. 2011b. Oppvandring av laks og sjøørret i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane - 2010. - VFI-rapport 03/2011: 1-14.
- Sundt-Hansen, L. E., Forseth, T., Kvingedal, E., Thorstad, E. B., Larsen, B. M., Hvidsten, N. A. & Fiske, P. 2012. Laksen i Numedalslågen. Evaluering av manøvreringsreglement -NINA Rapport 793: 1-89.
- Svenning, M. A. 2007. Undersøkelser i Reisaelva 2006. Elektrofiske og eksperimentelle drivtelling av gytefisk. - NINA Minirapport 196: 1-13.
- Svenning, M. A. & Kanstad-Hansen, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Målselvvassdraget 2006-2007. - NINA Rapport 418: 1-30.
- Svenning, M. A., Falkegård, M. & Kanstad Hanssen, Ø. 2012. Sjørøya i Nord-Norge - en fallende dronning? - NINA Rapport 780. 61 s.
- Sægrov, H. 1996. Laks og aure i Eidselva i 1995. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 235.
- Sægrov, H. 2002. Biologisk delplan for Nausta. - Rådgivende Biologer Rapport 536: 1-21.
- Sægrov, H. & Vasshaug, Ø. 1993. Tettleik og status av ungfisk i Os-, Lone-, Dale-, Bolstad/Vosso-, Granvin- og Etneelva i Hordaland fylke hausten 1991. - Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernvedelंगा. Rapport nr. 3-1993.
- Sægrov, H. & Johnsen, G. H. 1996. Fisk og vasskvalitet i Gaula, Gaular kommune i 1995. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 232.

- Sægrov, H. & Hellen, B. A. 2003. Gytebestand av laks i Suldalslågen, 2002/03. - I Anon., red. Suldalslågen - Miljørapport nr. 24 Årsrapporter 2002 - biologisk mangfold. s. 27pp.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2009. Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2004 - 2008. - Rådgivende Biologer Rapport 1174: 1-47.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2011a. Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2010. - Rådgivende Biologer Rapport 1415: 1-37.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2011b. Fiskundersøkingar i Suldalslågen 2010/2011. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1425. 65 s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2012a. Fiskebiologiske undersøkingar i Guddalselva, Kvinnherad, i 2009. - Rådgivende Biologer AS. rapport nr. 1588. 19 s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2012b. Fiskeundersøkingar i Oldenelva, 2009-2011. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1657. 25 s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2013a. Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2008-2012. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1767. 32 s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2013b. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1747. 39 s.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2013c. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1752. 44 s.
- Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2006. Fiskeundersøkingar i Gaula i 2005. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 932. 25 s.
- Sægrov, H., Hellen, B. A. & Kålås, S. 2012a. Gytefiskteljingar i Strynselfva i 2011 og vurdering av gytebestandsmål. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1541. 15 s.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B. A. & Kålås, S. 2012b. Fiskeundersøkingar i Oselva i Hordaland i 2010 og 2011. Bestandsutvikling 1991 – 2010. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1527. 35 s.
- Sægrov, H., Hellen, B. A., Kålås, S. & Urdal, K. 2012c. Biologiske undersøkingar i Jølstra i 2011 og 2012. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1630. 70 s.
- Sægrov, H., Hellen, B. A., Jensen, A. J., Barlaup, B. & Johnsen, G. H. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989 - 1999. Oppsummering av resultater og evaluering av tiltak. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 450. 73 s.
- Sægrov, H., Hellen, B. A., Kålås, S., Urdal, K. & Johnsen, G. H. 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 - 2006. Sluttrapport - Fisk. - Rådgivende biologer AS. Rapport nr. 1000. 103 s.
- Sættem, L. M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. - Utredning for DN 1995 - 7.
- Tangen, S. 2010. Årsrapport ruseprosjektet i Varpa 2010. - Rapport November 2010: 1-28.
- Tangen, S. 2012. Årsrapport fra ruseprosjektet i Varpa 2012. - Tangen produkter 1-25.
- Thorstad, E. & Fiske, P. 1998. Oppvandring av laks og sjøørret ved Nedre Fiskumfoss i Namsen. - Rapport til Heggberget.
- Thorstad, E. B., Fiske, P., Staldvik, F. & Økland, F. 2011. Beskatning og bestandsstørrelse av laks i Namsenvassdraget -NINA Rapport 747: 1-32.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Fiske, P. 2013a. Biologisk delplan Nausta. - NINA Rapport 923: in press.
- Ugedal, O., Næsje, T. F., Saksgård, L. & Thorstad, E. B. 2013b. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2012. - NINA Minirapport 449: 1-33.
- Ugedal, O., Bongard, T., Jensås, J. G. & Østborg, G. M. 2013c. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger. Årsrapport 2012. - NINA Rapport 962: 1-41.
- Ugedal, O., Forseth, T., Fiske, P., Jensås, J. G. & Mo, T. A. 2010. Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget. - NINA Rapport 536: 1-74.
- Ugedal, O., Robertsen, G., Berg, M., Johnsen, B. O. & Hvidsten, N. A. 2013d. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 950: 1-43.
- Ugedal, O., Thorstad, E. B., Finstad, A. G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Koksvik, J. I., Reinertsen, H., Saksgård, L. & Næsje, T. F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006. Oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. - NINA Rapport 281: 1-106.



- 
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O., Kvingedal, E., Robertsen, G., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A., Ulvan, E. M. & Østborg, G. M. 2013e. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963 (i trykk): 1-63.
- Urdal, K. & Sægrov, H. 2008. Fiskeundersøkingar i Årøyelva i 2006 og 2007. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1067. 33 s.
- Urdal, K., Kålås, S. & Sægrov, H. 2009. Ungfiskundersøkingar i Etnevasstraget i Hordaland hausten 2008. - Rådgivende Biologer AS. rapport nr. 1204. 33 s.
- Urdal, K., Hellen, B. A., Kålås, S. & Sægrov, H. 2003. Fiskeundersøkingar i Eidselva, 1999 - 2002. - Rådgivende Biologer Rapport 618: 1-32.
- Øksenberg, S. 2012. Gytegroptelling i Levangerelva 2011. - Øksenberg Bioconsult Uten volum eller dato: 1-20.
- Øksenberg, S. 2013. Gytegroptelling i Levangerelva 2012. - Øksenberg Bioconsult 1-2013: 1-25.
- Øksenberg, S. & Lamberg, A. 2012. Gytefisketelling og gytegroppregistrering. Verdalsvassdraget 2011. - Øksenberg Bioconsult Uten volum eller dato: 1-23.
- Øksenberg, S., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2013. Bestandsovervåking av laks og sjøørret Verdalsvassdraget 2012. - Øksenberg Bioconsult Rapport 2 - 2013: 1-23.
- Øvergård, C. L., Ingebrigtsen, P., Westerwald, J. W., Bjørkås, T. & Svensen, T. 2012. Åsberetning tiltaksgruppe - Sesongen 2012 Syltefjordelva. - Notat 1-5.

## Vedlegg 2. Faktaark for anbefalte lokaliteter for intensiv overvåking

### 236.Z Kongsfjordelva, Berlevåg, Finnmark

Middelvannføring: 7,4 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1102 (826-1653) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 2,8 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 1600

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Vassdraget er svært godt egnet for overvåking av sjøoverlevelse hos laks ved merking av presmolt i elvestrekningene og registrering av utvandrende smolt med antenner nederst i elva. Det er etablert videosystem (Anon., 2011, Anon., 2012) med ledegjerder nederst i elva (**figur V1** og **V2**) og det bør være mulig å etablere et antennesystem i forbindelse med åpningen i ledegjerdene (ca. 6 meter brei). Elva er ca. 40 meter brei ved stedet hvor det blir plassert ut ledegjerder.

Ved merking av smolt kan sein vår være et problem. Basert på videoovervåkingen skjer smoltutvandringen i månedsskiftet juni/juli så det skulle være mulig å PIT-merke smolt fanget ved el-fiske i forkant av smoltutvandringen selv om dette enkelte år kan bli vanskelig i forhold til sein avsmelting. Alternativt bør det også være mulig å etablere en smoltfelle (FISH-lift) for å fange smolt levende for merking i åpningen av ledegjerdene.

Registrering av PIT-merket oppvandrende voksen laks bør være relativt enkelt med en antenne i åpningen av ledegjerdene. I tillegg er det allerede etablert systemer for videotelling av all oppvandrende laksefisk og dersom dette blir videreført vil vassdraget også egne seg svært godt til ekstensiv overvåking. Det er også gode muligheter til å gjennomføre el-fiske på sein-sommeren for å vurdere årsklassestyrke hos ungfisk.

Andre lokaliteter for plassering av PIT-antenner kan vise seg å være mer hensiktsmessige. Metallet i de etablerte ledegjerdene kan f.eks. redusere deteksjonsavstanden, slik at det er en fordel å trekke antennene noe lenger opp i vassdraget. Elva har en bredde og vannføring som tilsier at det burde være gode muligheter for å finne egnede lokaliteter både for registrering av ned- og oppvandrende fisk.



**Figur V1.** Kart over lakseførende strekning i Kongsfjordelva. Plassering av ledegjerder med videotelling er angitt med rødt i kartet.



**Figur V2.** Flyfoto med av området i nærheten av foreslått registreringslokalitet. Omtrentlig plassering av ledegjerdene som har blitt benyttet til videoovervåking er tegnet inn.

### 213.Z Repparfjordelva, Kvalsund, Finnmark

Middelvannføring: 30,7 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 3301 (1650-3301) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 2,8 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 6100

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Vassdraget har ei fisketrapp i Fossen, relativt langt opp i elva (**figur V3** og **V4**). Denne trappa gir laksen tilgang til relativt store produksjonsområder på Sennalandet. I denne fisketrappa er det montert en VAKI-teller med video som gir full oversikt over oppvandrende laksefisk (Nilsen, 2013, Nilsen & Altmann, 2011). Det er relativt enkelt å montere en PIT-antenne som registrerer oppvandrende laksefisk i fisketrappa. Samtidig bør det være mulig å lage ei antenne som kan registrere utvandrende laksesmolt like oppstrøms Fossen (**figur V4**).

Det kan imidlertid være utfordrende å fange smolt på Sennalandet før smoltutvandringen på grunn av sein vår. Et bedre alternativ kan derfor være å fange utvandrende smolt for PIT-merking med smolthjul like oppstrøms eller like nedstrøms Fossen (**figur V4**). Slik vil de merkede smoltene naturlig høre hjemme oppstrøms trappa og slik forventes å vandre tilbake opp trappa dersom de ikke blir fanget før de kommer så langt. Smoltutvandringen i den nærliggende Altaelva skjer fra begynnelsen til midten av juli (Ugedal mfl., 2007) og det er rimelig å anta at smoltutvandringen i Repparfjordelva skjer til omtrent samme tid.

Uten antenne for registrering av oppvandrende laks langt ned i elva, vil estimatet på sjøoverlevelse betinge lokal tilbakevandring hos laksen som ha vokst opp ovenfor Fossen og at merket fisk som fanges nedenfor Fossen blir registrert. Fisket i elva er svært godt organisert, så det bør være mulig å skanne store delen av fangsten for merkede fisk. Likevel vil det være knyttet usikkerhet til en slik tilnærming og vi vil anbefale at det også etableres en antenne langt ned i elva.

Det bør også være mulig å bygge ledegjerder som kan lede oppvandrende laksefisk gjennom et begrenset tverrsnitt nederst i elva i nærheten av Repparfjordbrua, hvor elva er ca. 50 meter brei (**figur V3** og **V5**). Ved en slik innretning kan det være mulig både å montere ei PIT-antenne og et videoregistreringssystem. Plassering av et slikt system bør imidlertid utredes nærmere.



**Figur V3.** Lakseførende strekning i Repparfjordelva med omtrentlig plassering av laksetrappa angitt sammen med mulig plassering av ledgjerder, eller et nedre antennesystem.



**Figur V4.** Flyfoto av området ved Fossen hvor laksetrappa er plassert.



**Figur V5.** Flyfoto av området ved Repparfjordbrua hvor det kan være mulig å sette opp lede-gjerder for å lede oppvandrende laksefisk gjennom PIT-antenne eller ei kamerarekke.

### 186.22 Roksdalsvassdraget, Andøy, Nordland

Middelvannføring: 1,9 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1087 (862-1312) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 1,9 kg

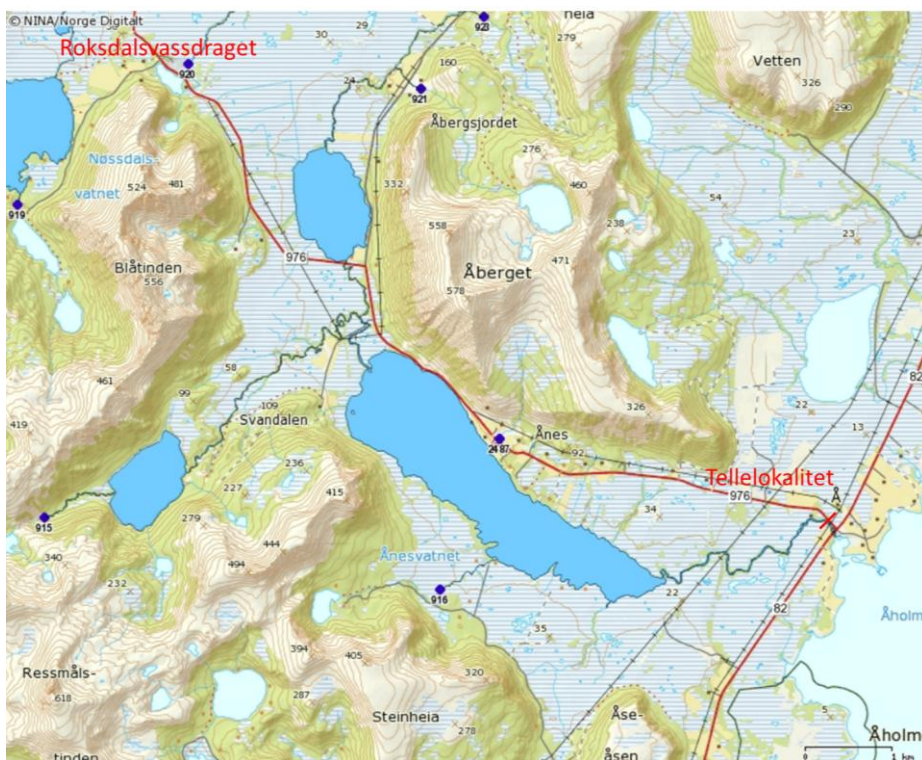
Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 1800

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

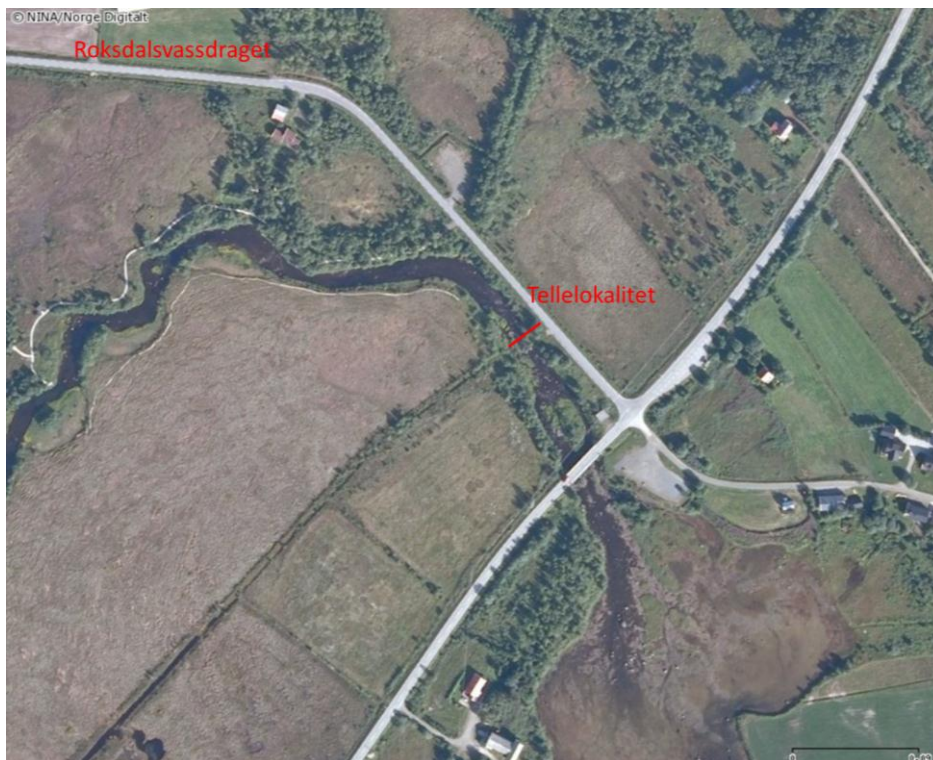
Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det er allerede etablert et system for videoovervåking av oppvandrende laksefisk i vassdraget (Lamberg mfl., 2011). Tellesystemet er etablert langt ned i vassdraget (**figur V6 og V7**) og det bør være relativt enkelt å montere PIT-antennene som kan registrere både oppvandrende og nedvandrende laksefisk på samme sted. Smoltutvandringen skjer i første halvdel av juni (Lamberg mfl., 2011). Det bør være mulig å fange (ved el-fiske) og PIT-merke presmolt før smoltutvandringen og registrere utvandringen ved hjelp av PIT-antennene. Relativt liten vannføring sammen med relativt mye laks i vassdraget gjør vassdraget godt egnet til slike registreringer.

Det er allerede etablert systemer for videotelling av all oppvandrende laksefisk og dersom dette blir videreført vil vassdraget også egne seg svært godt til ekstensiv overvåking. Nedvandrende laksesmolt er også registrert med video, og antyder at smoltutvandringen har avtatt i perioden fra 2006-2010 (Lamberg mfl., 2011). Det er også gode muligheter til å gjennomføre el-fiske på seinsommeren for å vurdere årsklassestyrke hos ungfisk.



**Figur V6.** Lakseførende strekning i Roksdalsvassdraget. Tellelokaliteten er avmerket med en rød strek.



**Figur V7.** Flyfoto av munningsområdet av Roksdalsvassdraget med tellelokaliteten tegnet inn som en rød strek.



### 170.5Z Varpavassdraget, Hamarøy, Nordland

Middelvannføring: 2,9 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 218 (163-272) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 2,1 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 320

Intensiv overvåking: Godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det er allerede etablert et rusesystem med ledegjerder langt ned i vassdraget (**figur V8 og V9**) hvor all oppvandrende laksefisk blir kontrollert (Tangen, 2010, Tangen, 2012, Tangen, 2013). Det bør være mulig å PIT-merke presmolt ved el-fiske før smoltutvandringen på elvestrekningene, og registrere dem ved utvandring med en eller flere PIT-antennar ved utløpet av Varpvatnet like nedstrøms for plassen hvor rusa er plassert. Et usikkerhetsmoment her er hvor mye smolt som står i vatna og dermed ikke er tilgjengelige for el-fiske. Derfor bør det også undersøkes om det kan være mulig å fange smolt for merking i ei fiskefelle (FISH-lift). Registrering av oppvandrende merket fisk kan gjøres både ved automatisk registrering i PIT antenna og ved manuell skanning av fisk som kontrolleres i rusa. Ved at all fisk håndteres manuelt kan også umerket voksenfisk eventuelt PIT-merkes slik at man får kontroll på størstedelen av fisken som vandrer opp i vassdraget.



**Figur V8.** Lakseførende strekning i Varpavassdraget. Omtrentlig plassering av rusa er angitt med rød strek.



**Figur V9.** Utløpsområdet i Varpavassdraget med ruseplassering og mulig plassering av PIT-antenne inntegnet.

## 152.Z Fustavassdraget, Vefsn, Nordland

Middelvannføring: 34 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1263 (947-1894) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: - kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: -

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Egnet, men gytefisktellinger nedstrøms fisketrappa (**figur V10**) kan være utfordrende

Bestanden er under reetablering etter behandling mot *G. salaris*. Dersom behandlingen blir vellykket og laks igjen blir etablert i de øvre delene av vassdraget, bør det være mulig å fange smolt for merking i smolthjul like oppstrøms eller like nedstrøms trappa i Forsmofossen (**figur V10** og **V11**). En slik plassering av smolthjulet vil sikre at den merkede smolten er produsert oppstrøms trappa og dermed vil vandre tilbake gjennom trappa. Det er mulig å installere en PIT-antenne i trappa i Forsmofossen som vil registrere oppvandrende merkede fisk. I tillegg må det etableres et opplegg for å skanne fiskene som blir fanget nedstrøms trappa for merker. Tilsvarende som for Repparfjordelva, vil det være usikkerhet knyttet til lokal tilbakevandring opp trappa og registrering av merket laks i fangstene. Mulighetene for å etablere en PIT-antenne for oppvandrende laksefisk langt ned i vassdraget bør derfor undersøkes nærmere. Ut fra middelvannføring og elvebredde burde dette la seg gjøre. Elvebredden de siste 2-300 meterne ned mot utløpet er på ca. 25 - 40 meter.



**Figur V10.** Lakseførende strekning i Fustavassdraget med fisketrappa i Forsmofossen tegnet inn som en rød strek.



**Figur V11.** Flyfoto av Forsmofossen. Det bør være mulig å fange smolt for merking i smolthjul like nedstrøms eller oppstrøms fossen.

### 137.22 Steinsdalselva, Osen, Sør-Trøndelag

Middelvannføring: 11,5 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1207 (905-1810) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 2,0 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 1000

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det er fisketrappene i Nordmelandsfossen (**figur V12 og V13**), Åseggfossen (**figur V12 og V14**) og Moengsfossen (**figur V12**). I fisketrappa i Nordmelandsfossen er det fra 2013 gjort videoregistreringer av oppvandrende laksefisk (<http://www.steinsdalselva.no/public.aspx?pageid=81964>). Det er mulig å PIT-merke presmolt før smoltutvandring og registrere dem med PIT-antenne like oppstrøms Nordmelandsfossen. Likeledes kan det innstalleres PIT-antenner i fisketrappene i Nordmelandsfossen og Åseggfossen, slik at det blir tre registreringspunkter for oppvandrende merket fisk. Det bør videre etableres skanning av laks som blir fanget nedstrøms Nordmelandsfossen. Hoveddelen av produksjonen er ovenfor Nordmelandsfossen, så her vil det ikke være behov for registreringer av tilbakevandrende laks nederst i vassdraget.



**Figur V12.** Kart over lakseførende strekning i Steinsdalselva. Fisketrappene er merket med røde streker.



**Figur V13.** Flyfoto av Nordmelandsfossen med mulig plassering av PIT-antenne for registrering av utvandrende merket smolt angitt med rød strek.



**Figur V14.** Flyfoto av Åseggfossen. Fisketrappa sees på østsiden av fossen.

## 122.2Z Vigda, Skaun, Sør-Trøndelag

Middelvannføring: 2,4 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 309 (232-386) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 1,5 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 440

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det har vært gjennomført gytefisk tellinger ved hjelp av lys i elva (Foldvik mfl., 2010). Det er mulig å el-fiske og PIT-merke presmolt før smoltutvandring i elva og registrere disse med PIT-antenne nederst i vassdraget (**figur V15**). Tilbakevendende merket voksenlaks kan også registreres i den samme PIT-antenne eller med en eller flere adskilte antenner.



**Figur V15.** Lakseførende strekning i Vigda med mulig plassering av PIT-antenne angitt med en rød strek.

### 104.Z Eira, Nettet, Møre og Romsdal

Middelvannføring: 17,3 m<sup>3</sup>/sek (39,2 m<sup>3</sup>/sek før kraftutbygging)

Gytebestandsmål: 761 (571-1142) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 4,6 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 960

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Vassdraget (**figur V16**) er svært godt egnet for overvåking av sjøoverlevelse hos laks ved merking av presmolt i elvestrekningene og registrering av utvandrende smolt i ei stor smoltfelle nederst i elva (**figur V17 og V18**). Det foreligger smoltestimater siden 2001 og gytefisktellinger siden 2007 (Jensen mfl., 2013). Regulanten har pålegg om å sette ut 50 000 laksesmolt årlig. Et utvalg av disse blir merket med PIT-merker, og gjenfangster i sportsfiskefangstene registreres ved bruk av manuelle loggere. Det foreligger planer for å etablere et antennesystem i nedre del av elva, men stedet er ikke fastsatt enda.

Årsaken til at Eira er bedre egnet til intensiv overvåking enn mange andre vassdrag av samme størrelse er at vassdraget er regulert ved at ca. 58 % av vannmassene er overført til andre vassdrag. Elvesenga er dermed dimensjonert for større vannføringer enn dagens, og dette gjør at smoltfella og ei eventuell PIT-antenne vil fungere bedre enn i de fleste andre vassdrag også under vårflom. For å få pålitelige estimater av sjøoverlevelse, bør det etableres en PIT-antenne for tilbakevandrende laks.

Eira er benyttet som eksempel på et vassdrag med intensiv overvåking i **kapittel 4.3**.



**Figur V16.** Lakseførende del av Auravassdraget. Elva heter Aura ovenfor Eikesdalsvatnet og Eira fra Eikesdalsvatnet og til sjøen.





**Figur V17.** Eira nedstrøms Eikesdalsvatnet, med plassering av smoltfella.



**Figur V18.** Flyfoto av nedre del av Eira, med plassering av smoltfella.

### 097.1Z Bondalselva, Ørsta, Møre og Romsdal

Middelvannføring: 7,2 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 582 (437-728) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 3,2 kg

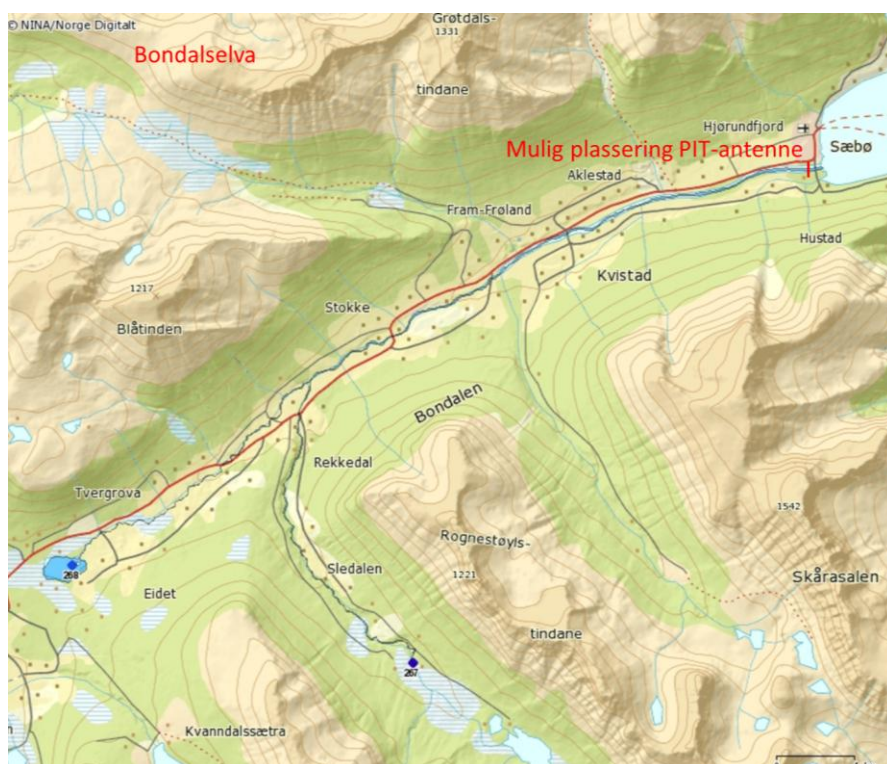
Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 460

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det har vært gjennomført lokale gytefisktellinger fra land i en årrekke, og elva egner seg trolig også til drivtelling av gytefisk om høsten. Det er mulig å elfiske og PIT-merke presmolt før smoltutvandring og registrere utvandrende smolt på en PIT-antenne nederst i elva (**figur V19**). Den samme antenne eller en eller flere adskilte antenner vil også kunne registrere oppvandrede merket voksenfisk.

Bondalselva ligger sør i region midt og er aktuell for intensiv overvåking dersom det ikke er mulig å gjennomføre intensiv overvåking i Eira.



**Figur V19.** Lakseførende strekning i Bondalselva med mulig plassering av PIT antenne angitt med en rød strek.

### 083.Z Gaula i Sunnfjord, Gaular, Sogn og Fjordane

Middelvannføring: 51 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1443 (1082-2164) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 3,5 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 1500

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Elva har Norges eldste fungerende laksetrapp i Osfossen (**figur V20** og **V21**) hvor det foregår telling med video av all oppvandrende laksefisk (Gjertsen mfl., 2012, Strand & Lamberg, 2011). Det bør være mulig å fange smolt med smolthjul like oppstrøms eller like nedstrøms Osfossen (**figur V21**). Siden så å si all lakseproduksjon foregår oppstrøms trappa, vil smolt som blir fanget i smolthjulet være hjemmhørende oppstrøms trappa. Det kan enkelt monteres ei PIT-antenne i trappa for å registrere tilbakevandrende merket fisk. Fisket nedstrøms trappa er godt organisert og det vil trolig være relativt enkelt å skanne laks som blir fanget nedstrøms Osfossen for PIT-merker.

Elva egner seg også utmerket for ekstensiv overvåking siden så å si all lakseproduksjon skjer oppstrøms fisketelleren og fisket nedstrøms telleren er godt organisert. Dersom videotellingene i fisketrappa blir videreført vil man få tilnærmet full kontroll av all fisk som vender tilbake til vassdraget.



**Figur V20.** Lakseførende strekning i Gaula i Sunnfjord. Plassering av fisketrappa i Osfossen angitt med rød strek.



**Figur V21.** Flyfoto av området ved Osfossen. Like oppstrøms eller like nedstrøms fossen bør det være mulig å fange utvandrende smolt med smolthjul.

### 061.Z Daleelva i Vaksdal, Vaksdal, Hordaland

Middelvannføring: 20 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 195 (146-292) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008-2012: 3,8 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008-2012: 490

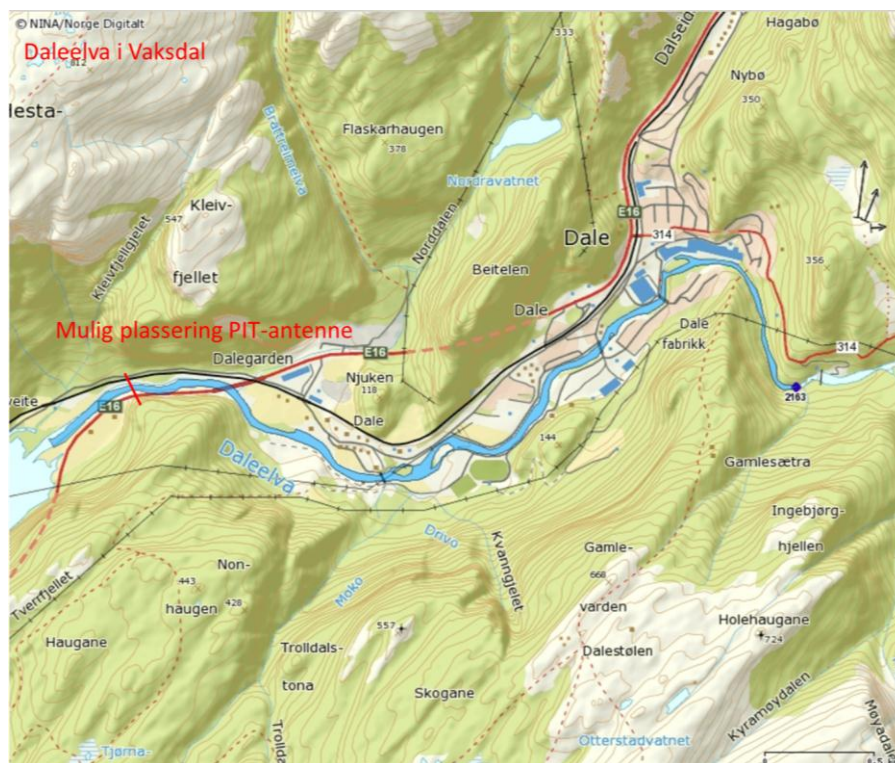
Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det foregår merking av oppforet smolt i vassdraget (Skilbrei & Wennevik, 2006), og gjenfangsten av disse har til nå vært gjennom fangster hovedsakelig i sportsfiske. Det kan være utfordrende å etablere en PIT-antenne for registrering av utvandrende smolt pga. elvas størrelse, men gode muligheter for å sette opp en bunnliggende antenne for oppvandrende voksen fisk. Hvis det er mulig å benytte et smolthjul i vassdraget, kan utvandrende smolt fanges og PIT-merkes. Oppforet smolt kan også PIT-merkes før utsetning.

Hvis det er vanskelig å finne en egnet plass for en smoltfelle, kan presmolt elfiske og merkes i forkant av utvandringen. I så fall vil en være avhengig av at det er mulig å sette opp en PIT-antenne for registrering av utvandrende smolt. Nærmere undersøkelser må til for å avklare mulighetene for dette.

Det bør i tillegg organiseres skanning av all laks som blir fanget nedstrøms PIT-antenna.



**Figur V22.** Lakseførende strekning i Daleelva i Vaksdal. Mulig plassering av PIT-antenne angitt med rød strek.

### 041.Z Etneelva, Etne, Hordaland

Middelvannføring: 23,4 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 1025 (769-1281) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008, 2009, 2012: 4,6 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008, 2009, 2012: 1400

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det har vært gytefisktelinger i vassdraget i en årrekke (Uni-Miljø). Nå er det etablert ei fiskefelle nederst i vassdraget (**figur V23 og V24**) hvor så å si all oppvandrende laksefisk blir håndtert manuelt og oppdrettslaks blir sortert ut (Øystein Skaala, HI, <http://www.etnelaks.no/>). Det er i første omgang planlagt at fella skal benyttes i årene 2013, 2014 og 2015. Ei slik felle gir en nær full kontroll over antall laks som vender tilbake til vassdraget. Smolt kan fanges i smoltthjul under smoltutvandringen og PIT-merkes. Det finnes allerede en PIT-antenne ved fella. I tillegg kan laks som blir håndtert manuelt i fella skannes for PIT-merker. Fisk som blir fanget nedstrøms fella kan også skannes for PIT-merker.

Dersom fella blir stående i framtida vil dermed Etneelva være svært godt egnet til intensiv overvåking av sjøoverlevelse.



**Figur V23.** Laksførende strekning i Etneelva. Plassering av fiskefella er markert med rød strek.



**Figur V24.** Flyfoto av området i nærheten av fiskefella i Etneelva med plassering av fella tegnet inn.

## 028.Z Figgjo, Klepp, Rogaland

Middelvannføring: 10,6 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 2246 (1871-2620) kg hunner

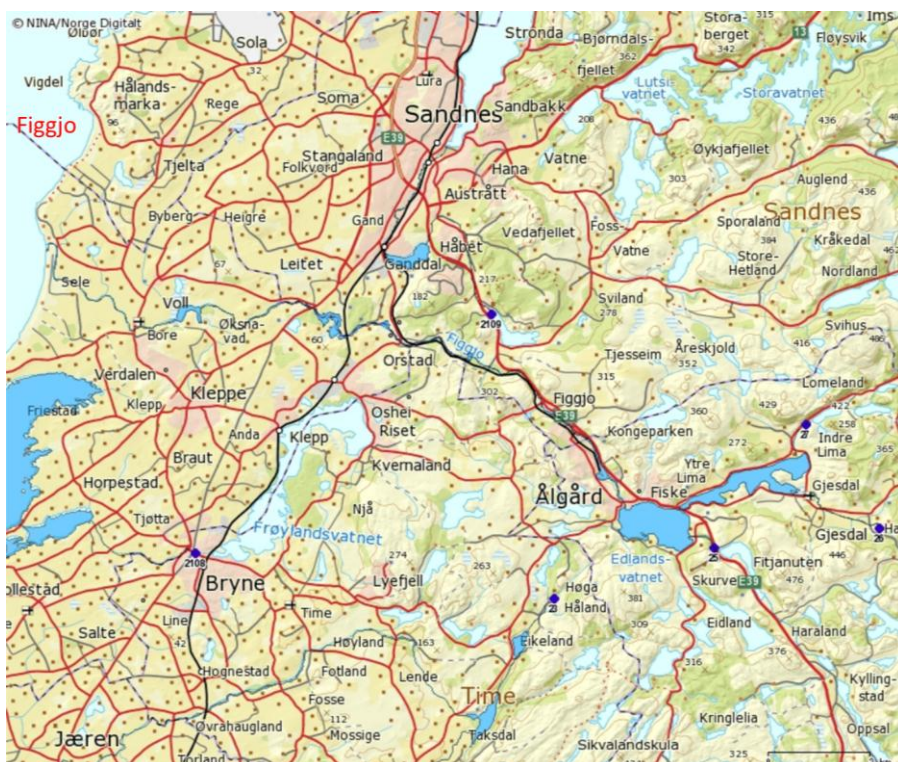
Gjennomsnittsvekt fangster 2008 - 2012: 2,9 kg

Gjennomsnittlig estimert antall tilbake til elva (Vit.råd simuleringer) 2008 - 2012: 3500

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det har siden 1965 foregått Carlin-merking av smolt fanget ved el-fiske i vassdraget (Hansen, 2004). En indikasjon på hvor stor andel av disse som vender tilbake etter sjøoppholdet har man fått gjennom rapporterte gjenfangster i fiskeriene (Friedland mfl., 2000). Figgjo munner ut «rett i havet» (**figur V25 og V26**) og smolten må dermed ikke vandre gjennom fjordområder når de kommer ut sjøen. Det er mulig å fange og PIT-merke presmolt ved el-fiske på elvestrekningene før smoltutvandringen og registrere dem under utvandring i ei PIT-antenne montert langt ned i vassdraget (**figur V26**). Den samme antenne, eller en eller flere bunnliggende antenner, vil kunne registrere tilbakevandrende merket voksenlaks.



**Figur V25.** Lakseførende strekning i Figgjo.





**Figur V26.** Flyfoto av munningsområdet av Figgjo. Mulig plassering av PIT-antenne angitt med rød strek.

### 022.1Z Songdalselva (Søgneelva), Søgne, Vest-Agder

Middelvannføring: 6,3 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 559 (419-838) kg hunner

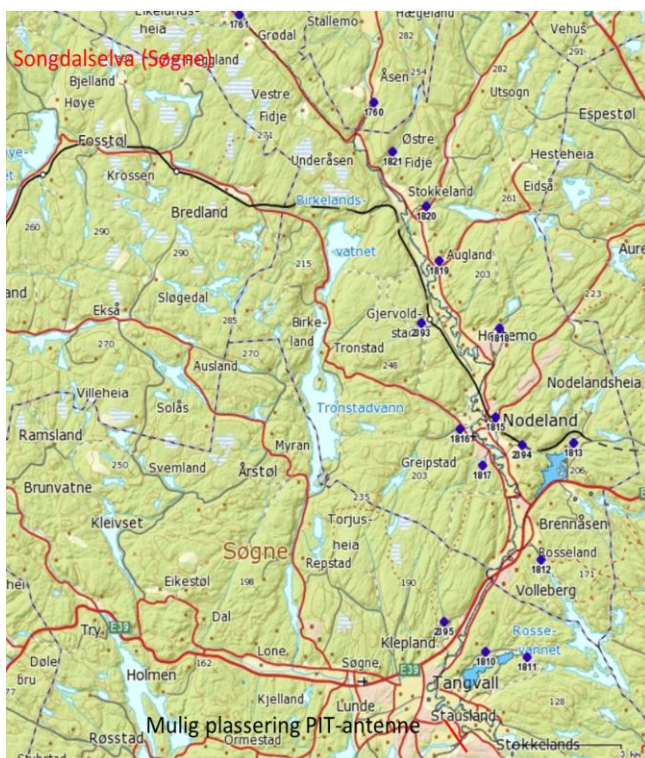
Gjennomsnittsvekt fangster 2008, 2009: 1,2 kg

Gytefisktelling: 2010: 344, 2011: 357 (større snittvekt enn 1,2 kg under tellingene)

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det har vært gjennomført gytefisktelling i vassdraget i 2010 og 2011 (Uni-miljø). Det er mulig å fange og PIT-merke presmolt smolt ved el-fiske før smoltutvandringen og registrere utvandrende merket smolt med PIT-antenne montert langt ned i vassdraget (**figur V27** og **V28**). Oppvandrende merket voksen laks kan også registreres med den samme antenne eller med en egen bunnliggende antenne.



**Figur V27.** Lakseførende strekning i Songdalselva. Mulig plassering av PIT antenne angitt med rød strek nederst i vassdraget.



**Figur V28.** Flyfoto av utløpet til Songdalselva med mulig plassering av PIT-antenne angitt med rød strek.

### 018.Z Vegårdsvassdraget (Storelva), Tvedestrand, Aust-Agder

Middelvannføring: 10,8 m<sup>3</sup>/sek

Gytebestandsmål: 565 (424-848) kg hunner

Gjennomsnittsvekt fangster 2008 - 2011: 2,6 kg

Estimert antall tilbake til elva (Kroglund mfl., 2012a): 2011: 471, 2012: 355

Intensiv overvåking: Svært godt egnet

Ekstensiv overvåking: Svært godt egnet

Det er allerede PIT-antennene og merking av smolt i vassdraget (Kroglund mfl., 2012a, Kroglund mfl., 2012b). Det foregår merking av utvandrende smolt fanget med smolthjul og registrering av både utvandrende smolt og tilbakevandrende merket voksenfisk i antennene (**figur V29**). Noe smolt ble også transportert forbi brakkvannsområdet og satt ut i sjøen. Overvåkingssystemet har tre PIT-antenne lokaliteter, en like ved utløpet til brakkvannsområdet Songevatnet, en på Angelstad og en i fisketrappa ved Fosstveit og selve overvåkingen er grundig beskrevet (Kroglund mfl., 2012a).



**Figur V29.** Lakseførende strekning i Vegårdsvassdraget. PIT-antennene angitt med røde streker. Vannet blir brakt like nedstrøms den nederste antenne slik at all lakseproduksjon skjer oppstrøms den nederste PIT-antenna.

## Referanser til vedlegg 2

- Anon. 2011. Rapport lakseteller Kongsfjordelva 2011. Berlevåg Jeger og fiskerforening: 1-53.
- Anon. 2012. Videoregistrering av laks Kongsfjordelva 2012. Oppvandring – Fangst – Beskatning - Gytebestand. Berlevåg Jeger og fiskerforening: 1-66.
- Foldvik, A., Finstad, A. G., & Einum, S. 2010. Relating juvenile spatial distribution to breeding patterns in anadromous salmonid populations. *Journal of Animal Ecology*, 79: 501-509.
- Friedland, K. D., Hansen, L. P., Dunkley, D. A., & MacLean, J. C. 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North sea area. *Ices Journal of Marine Science*, 57: 419-429.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., & Strand, R. 2012. Oppvandring av laks og sjøørret i fisketrappen i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane – 2011. VFI-rapport, 07/2012: 1-17.
- Hansen, L. P. 2004. Figgjo. / Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. Redigert av A. J. Jensen. NINA Fagrapport 80.
- Jensen, A. J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N. A., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Lund, E., & Ulvan, E. M. 2013. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget - Årsrapport for 2012. NINA Rapport, 947: 1-55.
- Kroglund, F., Haraldstad, T., Haugen, T., & Güttrup, J. 2012a. Sjøoverlevelse til smolt eksponert for aluminium i brakkvann - oppvandring av laks i Storelva i 2012. NIVA Rapport, 6292-2012: 1-53 + vedlegg.
- Kroglund, F., Haraldstad, T., Haugen, T., Rosten, C., K., H., Güttrup, J., & Johansen, Å. 2012b. Påvirkelse av laksesmolt av aluminium i brakkvann? Gjenfangst av oppvandrende laks merket og satt ut som smolt i Storelva i Holt, Aust-Agder i 2009 og 2010. NIVA Rapport, 6291-2012: 1-45 + vedlegg.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., Gjertsen, V., & Øksenberg, S. 2011. Videoovervåking av laks og sjøørret i Roksdalsvassdraget på Andøya i 2010. VFI-rapport, 06/2011: 1-32.
- Nilsen, Y. 2013. Årsrapport fisketeller Repparfjordelva 2013. Vestfinnmark jeger og fiskerforening, Presentasjon: 1-10.
- Nilsen, Y., & Altmann, K. 2011. Driftsrapport fisketeller i Repparfjordelva 2011. Rapport 1-5.
- Skilbrei, O., & Wennevik, V. 2006. Survival and growth of sea-ranched Atlantic salmon, *Salmo salar* L., treated against sea lice before release. *Ices Journal of Marine Science*, 63: 1317-1325.
- Strand, R., & Lamberg, A. 2011. Oppvandring av laks og sjøørret i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane - 2010. VFI-rapport, 03/2011: 1-14.
- Tangen, S. 2010. Årsrapport ruseprosjektet i Varpa 2010. Rapport, November 2010: 1-28.
- Tangen, S. 2012. Årsrapport fra ruseprosjektet i Varpa 2012. Tangen produkter: 1-25.
- Tangen, S. 2013. Årsrapport fra ruseprosjektet i Varpa 2013. Tangen produkter, Rapport: 1-27.
- Ugedal, O., Thorstad, E. B., Finstad, A. G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Koksvik, J. I., Reinertsen, H., Saksgård, L., & Næsje, T. F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006. Oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. NINA Rapport, 281: 1-106.

## Vedlegg 3. Utsettinger av oppforet smolt i vassdrag i perioden 2010-2012.

**Tabell V3-1.** Vassdrag med utsetting av oppforet smolt i perioden 2010-2012.

Vassdragsnummer	Vassdragsnavn	Snitt (2005-2009) antall smolt	2010	2011	2012	Merknader
011.Z	Lierelva	3000			61000	Usikker på antall 2010 og 2011
012.Z	Drammenselva	70000	70000	70000	70000	Usikker på antall 2010 og 2011
016.Z	Skienselva	0	0	0	50000	
029.2Z	Imsa		7500	8000	7500	
033.Z	Årdalselva	17000	12770	10350		Usikker på om det ble satt smolt i 2012
036.Z	Suldalslågen	80000	80000	80000	70000	
038.3Z	Rødneelva (i Vindafjord)	10000	0	0	0	
045.32Z	Guddalselva			14000	28000	
050.Z	Eio med Bjoreio (Eid-fjordvassdraget)	15000	0	0	0	Usikker på om det har blitt satt ut smolt de tre siste årene
061.Z	Daleelva i Vaksdal	20000	18410	21640	18650	
062.Z	Vosso	30000	96000	184000	155000	
077.Z	Årøyelva	10000	10000	12000	10000	Usikker på antall i 2010
079.Z	Daleelva i Høyanger					Settes ut ca. 20000 stor ensomrig settefisk om høsten som vandrer ut som smolt om våren
084.Z	Jølstra	17000	10500	11000	10000	
104.Z	Eira	50000	57000	72000	63000	
111.Z	Toåa	0	3300	4000	4000	
112.Z	Surna	35000	35000	40000	46000	
112.3Z	Bævra		0	0	9600	8900 av de som ble satt ut i 2012 ble PIT merket
119.Z	Søa	5000	5000	5000	5000	Usikker på antall
122.Z	Gaula	15000	15000	15000	15000	
123.Z	Nidelva	10000	7500	7500	7500	
212.2Z	Halselva	3000	2900	0	0	
212.Z	Alta	11000	14989	0	0	
<b>Sum</b>		<b>401000</b>	<b>445870</b>	<b>554490</b>	<b>630250</b>	

## Vedlegg 4. Karaktersetting av de enkelte vassdrag

**Tabell V4-1.** Skåringsmatrise for 226 vassdrag som ble vurdert etter metodikken som er beskrevet i **kapittel 6**. Middelvannføringen for vassdrag som er stjernemerket er trolig feil, enten fordi deler av nedbørsfeltet ligger utenfor Norge, eller vannføringsregimet er endret på grunn av kraftreguleringer.

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg hummer)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefisktellinger	Historiske gytefisktellinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksenfisk under oppvandring langt ned i elva
001.1Z	Enningdalselva	14.2*	453	2	3	1	0	3	3	3	3	3	3	1	3
002.Z	Glomma	705.1	960	1	1	0	0	3	2	2	2	3	3	0	1
008.Z	Sandvikselva	4.2	331	0	0	3	0	1	3	1	1	3	3	3	3
009.Z	Åroselva	2.0	247	0	0	3	0	0	3	0	0	2	2	3	3
011.Z	Lierelva	5.3	494	0	0	3	0	0	3	0	0	3	1	3	3
012.Z	Drammenselva	314.8	4355	2	3	1	3	0	2	0	0	3	1	0	2
015.Z	Numedalslågen	111.2	12296	0	0	1	0	2	1	1	3	3	3	0	1
016.4Z	Herrevassdraget	3.5	80	0	0	3	0	0	3	0	0	2	0	3	3
016.Z	Skienselva	274.2	1496	3	3	1	2	2	1	0	1	3	3	0	2
018.Z	Vegårsvassdraget	10.8	565	3	0	2	1	1	3	3	2	3	3	2	3
019.Z	Nidelva i Arendal	114.6	1663	3	3	1	0	2	3	3	2	3	3	1	3
020.Z	Tovdalselva	61.7	3721	3	1	2	2	1	3	3	3	3	3	1	3
021.Z	Otra	146.8	2341	0	0	1	0	3	2	1	2	3	3	1	1
022.1Z	Songdalselva i Søgne	6.3	559	0	0	3	2	3	3	0	0	3	3	3	3
022.Z	Mandalselva	84.0	5155	2	0	1	1	3	3	3	2	3	3	1	2
023.Z	Audna	20.2	1210	0	0	2	0	2	3	3	2	3	3	1	3
024.Z	Lygna	35.9	1889	0	0	2	0	2	3	3	3	3	3	1	2
025.Z	Kvina	89.5	1875	0	0	2	0	1	3	3	3	3	3	1	2
026.4Z	Sokndalselva	16.8	861	0	0	2	0	3	3	3	2	3	3	1	3
027.6Z	Ogna	5.6	1162	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3
027.7Z	Fuglestadåna totalt	3.5	387	0	0	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3
027.Z	Bjerkreimsvassdraget	53.4	4319	0	0	1	0	3	3	3	3	3	3	1	2
028.1Z	Kvassheimsåna	0.8	67	0	0	3	1	3	3	3	2	2	1	3	3
028.21Z	S. Varhaugelv	1.2	73	0	0	3	0	2	3	3	3	2	1	3	3
028.22Z	N. Varhaugelv	0.7	83	0	0	3	0	1	3	1	3	2	1	3	3
028.3Z	Håelva totalt	7.9	1821	0	0	3	0	3	3	1	2	3	3	3	3
028.Z	Figgjo	10.6	2246	0	0	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3
030.2Z	Dirdalselva	12.5	310	0	0	3	1	3	3	1	2	3	2	2	3
030.4Z	Espedalselva	12.3	648	0	0	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg hummer)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefiskteltinger	Historiske gytefiskteltinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksne fisk under oppvandring langt ned i elva
030.Z	Frafjordelva	16.6	239	0	0	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3
031.Z	Lysevassdraget	17.8	166	0	0	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3
032.Z	Jørpelandsåna	6.2	111	3	2	3	1	3	3	3	2	2	1	3	3
033.Z	Årdalselva	45.7	892	0	0	2	3	3	3	2	3	3	3	1	2
035.2Z	Hjelpelandsåna	2.7	97	0	0	1	0	3	3	0	3	2	1	3	3
035.3Z	Vormo	7.8	300	0	0	2	1	3	3	0	1	3	3	3	3
035.7Z	Hålandselva	4.5	119	0	0	3	2	3	3	2	1	2	1	3	3
035.Z	Ulla	34.4*	178	0	0	3	2	3	3	2	1	2	1	2	3
036.Z	Suldalslågen	107.8*	2318	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2
038.3Z	Rødneelva	4.8	123	0	0	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3
038.Z	Vikedalselva	10.6	736	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
041.Z	Etneelva	23.4	1025	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	2	3
045.4Z	Rosendalselva	7.0	99	0	0	3	3	0	3	0	0	2	1	3	3
048.Z	Opo	41.9	798	0	0	2	2	0	3	0	0	3	3	1	2
050.1Z	Kinso	15.0	126	0	0	3	3	0	3	0	0	2	1	2	3
050.Z	Eidfjordvassdraget	48.2*	427	0	0	2	2	0	3	3	0	3	3	1	2
052.1Z	Granvinselfva	8.9	187	0	0	3	3	0	3	2	0	2	1	3	3
052.7Z	Steinsdalselva	9.3	233	0	0	3	3	0	3	0	0	3	2	3	3
055.7Z	Oselva	9.5	425	0	0	2	2	2	3	3	0	3	2	3	3
055.Z	Tysseelva	27.6	247	0	0	2	2	0	2	1	0	2	1	1	3
060.4Z	Loneelva	5.4	153	0	0	3	1	2	3	1	1	2	2	3	3
061.2Z	Storelva i Arna	5.6	167	0	0	3	2	3	3	1	3	2	2	3	3
061.Z	Daleelva i Vaksdal	20.1	195	0	0	3	3	3	3	1	3	2	3	2	3
062.Z	Vosso	108.6	2110	0	0	1	3	1	3	2	0	3	3	1	1
063.Z	Ekso	38.4	144	1	3	3	2	1	3	3	0	2	0	1	2
067.6Z	Yndesdalsvassdraget	13.8	169	0	0	1	0	2	3	3	0	2	2	2	3
070.Z	Vikja	6.5	43	0	0	3	3	3	3	3	0	1	0	3	3
071.Z	Nærøyelvi	15.8	513	0	0	3	3	3	3	2	0	3	3	2	3
072.2Z	Flåm	17.2	196	0	0	3	3	0	3	2	0	2	1	2	3
072.Z	Aurlandselva	37.6*	596	0	0	2	3	0	3	3	0	3	2	2	3
073.Z	Lærdalselvi	36.4	5017	1	3	3	3	0	3	2	0	3	3	2	3
077.3Z	Sogndalselva	11.1	114	3	1	3	0	3	3	0	3	1	0	2	3
077.Z	Årøyelva	30.5	128	0	0	1	3	3	2	2	3	2	1	1	2
079.Z	Daleelva i Høyanger	15.2	271	0	0	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3



Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg humner)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefiskteltinger	Historiske gytefiskteltinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksenfisk under oppvandring langt ned i elva
082.5Z	Dalselva-Storelva	6.6	142	0	0	3	0	3	3	0	2	2	0	3	3
082.Z	Flekkeelva	24.6	277	0	0	1	1	3	1	3	3	2	0	1	2
083.2Z	Kvamselva i Sunnfjord	3.4	172	0	0	3	0	0	3	0	0	2	1	3	3
083.Z	Gaula i Sunnfjord	51.0	1443	3	3	2	1	3	3	2	2	3	3	1	3
084.7Z	Nausta	24.6	2171	2	3	3	1	2	3	3	2	3	3	1	3
084.Z	Jølstra	52.9*	1153	0	0	3	3	3	3	3	0	3	3	1	2
085.Z	Osenelva i Flora	25.6	1019	3	0	2	2	2	2	3	1	3	3	1	3
086.8Z	Hopselva	8.1	94	0	0	1	0	3	2	0	1	1	0	3	3
086.Z	Åelva og Ommedalselva	13.9	435	0	0	2	1	3	3	0	2	2	1	2	3
087.Z	Gloppenelva	44.5	443	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2
088.1Z	Olden	16.4	151	0	0	3	0	3	3	3	2	2	1	2	3
088.2Z	Loelva	16.7	127	0	0	2	0	3	3	1	3	2	0	2	3
088.Z	Stryn	32.1	1079	0	0	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2
089.4Z	Hjalma	3.9	121	0	0	3	0	2	3	0	2	2	1	3	3
089.Z	Eidselva	25.9	763	0	0	3	2	3	3	1	3	3	3	2	3
091.3Z	Ervikelva i Selje	2.0	123	0	0	2	1	3	3	1	2	2	3	3	3
092.Z	Åheimselva	5.4	468	0	0	2	0	2	3	0	2	3	3	3	3
093.2Z	Oselva	3.2	173	0	0	2	0	1	3	0	2	2	1	3	3
094.4Z	Austefjordelva	4.9	233	3	1	1	0	0	3	0	2	2	2	3	3
095.3Z	Storelva (Søre Vartdal)	3.4	324	0	0	3	0	2	3	0	2	2	2	3	3
095.4Z	Barstadvikelva	2.5	165	0	0	2	0	2	3	0	2	2	1	3	3
095.Z	Ørstaelva	11.6	1353	0	0	2	0	2	3	0	2	3	3	2	3
096.1Z	Hareidsvassdraget	1.8	388	0	0	1	0	1	3	0	2	3	3	3	3
097.12Z	Bondalselva	7.2	582	0	0	3	2	3	3	0	2	3	3	2	3
097.2Z	Vikelva	3.4	169	0	0	1	0	3	3	0	1	2	1	3	3
097.4Z	Norangdalselva	4.7	127	0	0	2	0	0	3	0	2	2	1	2	3
097.72Z	Aureelva	2.7	323	0	0	2	0	3	3	0	2	3	2	3	3
097.7Z	Velledalselva	8.2	484	0	0	1	0	3	3	0	2	3	2	2	3
098.3Z	Strandaelva	12.6	343	0	0	2	0	3	3	0	2	3	2	2	3
098.6Z	Korsbrekkelva	9.2	144	0	0	2	0	3	3	0	3	2	2	2	3
100.2Z	Stordalselva	10.7	724	0	0	2	0	3	3	0	3	3	3	2	3
100.Z	Valldalselva	16.9	808	0	0	2	0	3	3	0	2	3	3	1	2
101.1Z	Ørskogelva	3.0	99	0	0	2	0	1	3	0	1	2	0	3	3
101.2Z	Solnørelva	2.5	128	0	0	2	0	2	3	0	2	2	0	3	3

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg hummer)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefisktelinger	Historiske gytefisktelinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksne fisk under oppvandring langt ned i elva
101.6Z	Tennfjordelva	2.3	346	0	0	1	0	1	2	0	2	3	3	3	3
102.6Z	Tressa	3.6	262	0	0	2	0	2	3	0	2	2	2	3	3
103.1Z	Måna	5.6	363	0	0	2	0	0	3	0	2	2	2	2	3
103.Z	Rauma	41.0	5216	0	0	1	0	0	3	1	2	3	3	1	2
104.2Z	Visa	7.1	185	0	0	2	0	2	3	0	1	2	1	2	3
104.Z	Eira	39.2*	761	0	0	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3
105.Z	Oselva	6.5	892	0	0	1	0	3	3	0	2	3	2	2	3
107.3Z	Sylteelva	2.9	406	0	0	3	3	3	3	0	2	3	2	3	3
107.6Z	Hustadelva	1.9	444	2	0	1	0	0	3	0	0	3	2	3	3
108.2Z	Vågsbøelva	2.9	344	0	0	1	0	1	2	0	1	3	1	2	3
108.3Z	Batnfjordselva	4.6	875	0	0	2	0	0	3	2	2	3	2	2	3
109.Z	Driva	67.0	6073	0	0	1	1	0	3	2	2	3	2	1	2
111.7Z	Søya	9.2	828	0	0	2	0	1	3	2	1	3	2	2	3
111.Z	Toåa	15.1*	426	0	0	3	1	1	3	0	1	3	2	2	3
112.Z	Surna	57.6	4836	0	0	1	1	3	3	3	2	3	3	1	2
113.Z	Fjelna	5.2*	108	0	0	3	0	2	3	0	1	2	0	2	3
116.Z	Åelva	4.9	436	0	0	1	0	0	2	0	1	2	1	2	3
119.1Z	Søa	11.2*	171	0	0	1	0	1	2	0	1	2	0	2	3
121.Z	Orkla	67.3	18911	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	2
122.1Z	Børsa	2.2	137	0	0	3	1	3	3	1	1	2	1	3	3
122.2Z	Vigda	2.4	309	0	0	3	1	2	3	1	1	2	3	3	3
122.Z	Gaula	97.2	25817	0	0	1	1	3	3	1	3	3	3	1	2
123.4Z	Homla	3.0	250	0	0	3	0	0	3	0	1	2	1	2	3
123.Z	Nidelva	94.2	2730	0	0	1	1	3	3	2	2	3	3	1	1
124.Z	Stjørdalselva	78.3	6763	0	0	1	0	3	3	2	3	3	3	1	2
126.6Z	Levangerelva	3.4	1033	0	0	3	1	0	3	0	1	3	2	3	3
127.Z	Verdalselva	56.8	4016	1	3	2	2	1	3	0	2	3	3	1	2
128.3Z	Figga	8.8		0	0	2	0	0	3	0	0	3	3	2	3
128.Z	Steinkjervassdraget	63.9	1743	0	0	2	0	0	3	0	0	3	3	1	2
132.Z	Skauga	14.2	1179	0	0	2	1	1	3	1	3	3	3	1	3
133.3Z	Nordelva i Bjugn	13.6	575	0	0	1	0	2	3	0	1	3	2	2	3
134.Z	Teksdalselva	5.5	49	0	0	2	0	3	3	0	2	1	0	3	3
135.1Z	Oldnelva i Bjugn	3.0	177	0	0	3	0	0	3	0	2	2	1	3	3
135.Z	Stordalselva i Åfjord	16.8*	3090	2	1	2	0	1	3	0	2	3	3	2	3

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg humner)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefisktelinger	Historiske gytefisktelinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksne fisk under oppvandring langt ned i elva
135.ZB	Nordalselva	4.0*	834	0	0	2	1	1	3	0	1	3	3	3	3
137.2Z	Steinsdalselva	11.5	1207	3	3	3	0	1	3	0	2	3	3	2	3
138.3Z	Oksdøla	3.8	258	0	0	2	0	0	3	0	1	2	2	3	3
138.5Z	Aursunda	5.9	327	0	0	2	0	2	3	0	1	3	2	3	3
138.6Z	Bogna	19.3*	1280	1	0	2	0	2	3	0	2	3	2	2	3
138.Z	Årgårdsvassdraget	24.4	3518	2	3	2	0	1	3	0	1	3	3	2	3
139.Z	Namsen	304.8	18654	1	3	1	0	3	2	0	2	3	3	1	1
140.Z	Salvassdraget	25.6	797	2	2	1	1	1	3	0	1	3	2	1	3
142.3Z	Kongsmoelva	23.0*	613	0	0	2	0	1	3	0	0	3	2	1	2
144.7Z	Storelva i Tosbotn	7.6	93	0	0	3	1	0	3	0	1	2	0	2	3
144.Z	Åbjørsvassdraget	42.5*	954	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3
145.2Z	Eidevassdraget	7.4	155	0	0	1	0	2	2	0	3	2	1	3	3
148.2Z	Sausvassdraget	7.0	750	0	0	1	1	0	2	0	0	3	1	3	3
151.Z	Vefsna	200.9	6306	2	3	1	0	0	3	3	0	3	3	1	2
152.2Z	Drevjavassdraget	12.1	570	3	1	3	0	0	3	1	0	3	2	2	3
152.Z	Fustavassdraget	34.1	1263	3	1	1	0	0	3	1	0	3	3	1	3
155.Z	Røssåga	114.9*	1249	0	0	2	3	2	3	2	1	3	3	1	1
156.Z	Ranavassdraget	189.1	1222	1	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	1
159.21Z	Gjervaelva i Rødøy	3.5	75	0	0	3	0	3	3	0	3	2	1	3	3
160.41Z	Spildervassdraget	3.5	235	3	0	2	1	3	3	0	2	2	2	3	3
160.43Z	Raipåga	1.9	111	0	0	2	1	2	3	0	2	2	1	3	3
161.Z	Beiarelva	63.9	1704	0	0	3	2	2	3	3	2	3	2	1	1
163.Z	Saltdalselva	51.1	2385	0	0	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1
164.3Z	Lakselva i Valnesfjord	9.9	298	0	0	3	1	0	2	0	1	2	0	3	3
165.7Z	Fjærevassdraget	1.3	113	3	0	2	1	2	1	0	2	2	0	2	3
166.5Z	Laksåga i Nordfjorden	13.8	203	0	0	3	2	1	3	0	2	1	0	2	3
167.3Z	Bonnåga	3.5	210	0	0	3	2	1	3	0	1	2	0	2	3
167.Z	Kobbelv	25.5*	234	0	0	1	1	1	2	2	1	2	0	1	1
168.6Z	Hopsvassdraget	4.5	150	3	0	1	0	1	2	0	2	1	0	2	3
170.5Z	Varpavassdraget	2.9	218	3	3	1	0	3	2	0	1	2	2	3	3
172.Z	Forsåvassdraget	7.9	324	3	3	2	0	1	3	0	1	2	2	3	3
173.1Z	Kjeldelva	1.7	364	0	0	3	1	1	3	0	1	3	2	3	3
173.3Z	Rånnavassdraget	3.7	91	0	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3
173.Z	Skjoma	31.2*	547	3	0	3	3	0	3	2	0	2	0	3	3

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg hummer)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefisktelinger	Historiske gytefisktelinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiskregistreringer	Historiske ungfiskregistreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksenfisk under oppvandring langt ned i elva
174.5Z	Elvegårdselva (Bjerkvik)	5.3	172	0	0	3	1	3	3	0	1	2	1	3	3
175.4Z	Tårstadvassdraget	1.9	312	2	0	1	0	2	2	0	2	2	2	3	3
177.73Z	Sneiselvassdraget	2.8	102	0	0	2	0	0	3	0	2	2	0	3	3
177.7Z	Heggedalselva	3.4	95	0	0	3	2	1	3	0	2	1	0	3	3
178.51Z	Kjerringnesvassdraget	2.2	281	0	0	3	0	2	3	1	2	2	0	3	3
178.52Z	Osvollvassdraget	1.6	205	0	0	3	0	0	3	0	1	2	0	3	3
178.62Z	Roksøyelva	0.8	53	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	3	3
178.63Z	Forfjordelva	1.6	117	0	0	2	1	1	3	0	0	2	0	3	3
178.6Z	Gårdselva	1.7	292	0	0	3	0	2	3	0	1	2	1	3	3
178.7Z	Buksnesvassdraget	1.8	573	0	0	1	0	2	2	0	3	3	2	3	3
185.1Z	Alsvågvasdraget	1.2	241	3	0	1	0	1	2	0	2	2	2	3	3
186.22Z	Åseelva	0.6	156	0	0	3	1	1	3	0	3	2	0	3	3
186.2Z	Roksdalsvassdraget	1.9	1087	3	3	2	0	3	3	1	3	3	3	3	3
189.3Z	Renså	3.0	199	0	0	3	1	1	3	0	2	2	2	3	3
191.Z	Salangsvassdraget	21.7	1741	0	0	2	0	0	3	0	3	3	2	3	3
193.Z	Skøelvvassdraget	7.3	368	2	3	3	2	3	3	0	2	2	2	3	3
194.3Z	Lysbotnvassdraget	9.3	336	0	0	1	0	3	2	0	1	3	2	3	3
194.4Z	Grasmyrvassdraget	3.9	264	0	0	2	1	1	3	0	1	2	2	3	3
194.5Z	Tennelva	1.0	257	0	0	3	1	1	3	1	1	2	1	3	3
194.61Z	Varnesvassdraget	0.7	55	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3
194.6Z	Ånderelva	3.7	378	0	0	3	1	2	3	0	1	3	2	3	3
194.Z	Laukhellevassdraget	11.1	1055	3	3	2	0	1	3	1	1	3	3	3	3
196.2Z	Rossfjordvassdraget	7.6	110	0	0	1	1	3	3	0	1	1	0	3	3
196.5Z	Lakselva (Aursfjord)	2.5	90	0	0	3	2	2	3	0	1	1	0	3	3
196.Z	Målselv	173.2	5362	2	3	1	0	3	2	1	3	3	3	1	2
198.Z	Nordkjoselva	5.6	259	0	0	3	1	3	3	0	1	2	1	3	3
200.6Z	Skogsfjordvassdraget	7.0	120	0	0	2	1	3	2	0	1	2	0	3	3
202.11Z	Skipsfjordvassdraget	1.2	179	0	0	3	1	2	3	0	3	1	0	3	3
203.2Z	Breivikelva	8.9	290	0	0	3	0	3	3	0	1	2	1	3	3
205.Z	Skibotnvassdraget	19.4	1628	0	0	2	0	0	3	3	0	3	2	1	2
206.1Z	Manndalselva	5.9	183	0	0	2	0	0	3	0	1	1	0	2	3
206.5Z	Rotsundelva	5.0	128	0	0	3	0	1	3	0	2	1	0	3	3
208.4Z	Oksfjordvassdraget	8.2	248	0	0	2	1	3	3	0	2	2	0	3	3
208.Z	Reisa	83.7	3652	0	0	2	2	3	3	1	2	3	3	1	2

Vassdragsnr.	Vassdragsnavn	Middelvannføring	Gytebestandsmål (kg hummer)	Teller i elva	Kvalitet teller	Egnethet gytefiskestillinger	Historiske gytefiskestillinger	Oppnåelse av forvaltningsmål	Egnethet ungfiske registreringer	Historiske ungfiske registreringer	Kvalitet fangststatistikk	Smoltproduksjon	Potensiale for å merke minst 3000 smolt/presmolt	Potensiale for registrering av utvandrende merkede smolt langt ned i elva	Potensiale for å registrere merkede voksne fisk under oppvandring langt ned i elva
209.Z	Kvæningsvassdraget	8.0	430	0	0	3	1	3	3	0	2	2	1	2	3
210.Z	Burfjordelva	5.5	352	0	0	3	1	1	3	0	3	2	0	2	3
212.2Z	Halselva	4.2	181	3	0	2	0	1	2	2	2	1	0	3	3
212.Z	Altaelva	98.9	12130	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2
213.Z	Repparfjordelva	30.7	3301	2	3	2	1	3	3	0	2	3	3	1	3
218.Z	Russelva	9.7	241	0	0	3	0	1	3	0	2	2	0	2	3
223.Z	Stabburselva	21.7	1616	2	3	3	2	3	3	0	2	3	2	1	2
224.Z	Lakselva	27.0	3424	0	0	3	2	3	3	0	2	3	2	1	2
225.Z	Børselva	18.5	2749	0	0	1	1	2	2	0	3	3	2	1	2
227.5Z	Lille Porsangerelva	3.2	104	0	0	1	0	1	2	0	2	1	0	2	3
227.6Z	Veidneselva	5.2	362	3	0	1	0	3	2	0	3	2	1	2	3
228.Z	Storelva (Kunes)	14.5	1241	0	0	2	2	2	3	0	2	3	2	1	2
231.7Z	Sandfjordelva	1.8	426	0	0	1	0	2	2	0	3	2	1	3	3
231.8Z	Risfjordvassdraget	2.3	204	1	0	1	0	3	2	0	2	2	1	1	2
233.Z	Langfjordvassdraget	8.1	2142	0	0	3	2	3	3	0	3	3	2	1	2
236.Z	Kongsfjordelva	7.4	1102	3	3	3	2	3	3	0	2	3	3	3	3
237.Z	Syltefjordelva med Ordo	15.4	1356	2	2	2	1	2	3	0	1	3	2	2	3
239.3Z	Skallelva	5.5	570	0	0	3	1	2	2	0	2	2	1	2	3
239.Z	Komagelva	8.3	2151	0	0	2	2	3	3	0	3	3	1	2	3
240.Z	Vestre Jakobselv	12.8	1919	0	0	2	2	3	3	0	2	3	1	2	3
241.5Z	Vesterelva i Nesseby	2.5	281	0	0	2	0	3	3	0	2	2	1	3	3
241.Z	Bergebyelva	4.2	459	0	0	2	0	3	3	0	1	2	1	3	3
243.Z	Klokkerelva	1.3	143	0	0	3	0	1	3	0	0	2	0	3	3
244.4Z	Munkelva	2.0	199	0	0	2	0	1	3	0	0	2	0	3	3
244.Z	Neiden	29.5*	2957	0	0	2	0	2	2	2	2	3	1	1	1
247.3Z	Karpelva	2.1	207	3	0	2	0	1	2	0	1	2	0	3	3
247.Z	Grene Jakobselv	4.1*	621	0	0	1	0	1	2	0	2	2	1	2	3







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2637-0

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger