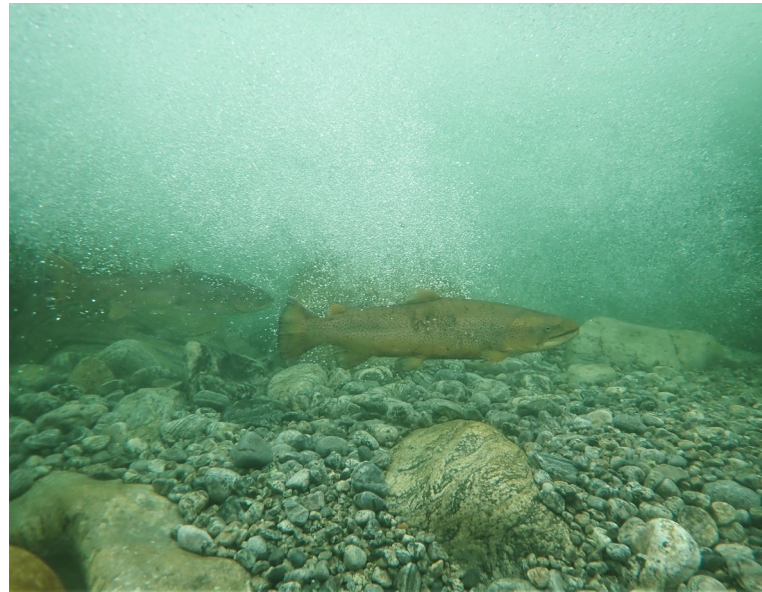


# Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget

Rapport for undersøkelser i 2021



**NORCE**

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

# Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske

**NORCE Miljø**

Nygårdsgaten 112  
5008 Bergen

**Telefon:** 55 58 22 28

**ISSN nr:** ISSN-2535-6623

**LFI-rapport nr:** 440

**Tittel:** Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2021

**Dato:** 19.05.2022

**Forfattere:** Helge Skoglund, Bjørnar Skår, Sven-Erik Gabrielsen & Tore Wiers

**Kontrollert av:** Erlend Mjelde Hanssen

**Oppdragsgiver:** Statkraft Energi

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** Sjur Gammelsrud

**Antall sider:** 65

**Utdrag:** Det er utført fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget siden 2004. Denne rapporten er rapport for undersøkelsene gjort i 2021 og ettervinteren 2022, men inneholder også data for hele undersøkelsesperioden. Undersøkelsene er utført for å overvåke bestandene av laks og sjøaure i vassdraget, og for å evaluere tiltak for å styrke fiskebestandene. Undersøkelsene viser at gytebestandene av både laks og sjøaure har økt i årene etter 2010 sammenliknet med årene før. Gytebestandsmålet for laks har også vært nådd i enkelte av de siste årene, men bestandsstørrelsen har variert mellom år og forvaltningsmålet er ikke nådd. Bestanden av sjøaure kan i de senere årene karakteriseres som god. Tiltakene som så langt har vært gjennomført, har bidratt til at miljøbetingelsene i vassdraget har blitt bedre, men det anbefales at enkelte av tiltakene styrkes.

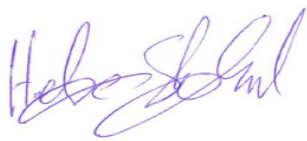
**Forsidefoto:** Motiver fra feltarbeid i Eidfjordvassdraget; Fettfinneklippet laks i Veig (øverst t.v.), stor sjøaure fra Veig (øverst t.h.); parti fra Bjoreio ved Steinberg bru hølen (nederst t.v.); hanlaks fra drivtelling i Bjoreio (nederst t.h.). Alle foto: NORCE LFI v/Helge Skoglund.

## Forord

På oppdrag fra Statkraft har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved NORCE årlig utført fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget siden 2004. Hovedfokus for undersøkelsene har vært å vurdere effekten av iverksatte tiltak i form av vannslipp vinterstid i Bjoreio, og kultiveringsstrategien i Eidfjordvassdraget. Den foreliggende rapporten har til hensikt å rapportere undersøkelsene utført i 2021, samt ettervinteren 2022. Sjur Gammelsrud har vært ansvarlig kontaktperson i Statkraft, og Rolf Yngvar Jenssen har fulgt opp prosjektet lokalt.

Vi vil takke alle som har bidratt for god innsats og et godt og konstruktivt samarbeid!

Bergen, mai 2022



Helge Skoglund  
PhD, prosjektleder

# Innhold

Forord.....	2
Sammendrag .....	4
1.0 Bakgrunn og hensikt.....	6
2.0 Materiale og metoder .....	6
2.1 Gytefisktelling og eggtetthet.....	6
2.2 Elektrisk fiske.....	7
2.3 Rognplanting .....	9
2.4 Undersøkelser av gytegroper .....	10
2.5 Vannføring og temperatur .....	11
3.0 Resultater .....	13
3.1 Fangst av laks og sjøaure.....	13
3.2 Gytefisktelling.....	13
3.3 Ungfiskundersøkelser.....	18
3.4 Kultiveringsstrategier .....	24
3.5 Vintervannføring og vannslipp fra Sysendammen .....	30
3.6 Vanntemperatur i Eidfjordvassdraget.....	36
4.0 Diskusjon .....	44
4.1 Status for bestandene av laks og sjøaure i Eidfjordvassdraget.....	44
4.2 Rognplanting .....	45
4.3 Smoltutsettinger .....	45
4.3 Vannføring, stranding av gytegroper og ungfiskhabitat .....	46
4.4 Temperaturforhold og manøvrering av vannslipp om sommeren .....	48
5.0 Konklusjoner og anbefalinger .....	49
6.0 Referanser .....	50
Vedlegg.....	54

## Sammendrag

Eidfjordvassdraget munner ut i Eidfjord innerst i Hardangerfjordsystemet, og består av vassdragsavsnittene Bjoreio, Veig og Eio. Laksebestanden i Eidfjordvassdraget gikk kraftig tilbake på 1990-tallet, og har over lang tid vært kritisk lav. Vassdragsreguleringene på slutten av 1970-tallet har resultert i endringer i vannføring og temperaturforhold i vassdraget, og har hatt negative effekter på fiskebestandene i Bjoreio. Siden starten av 2000-tallet har det blitt gjennomført en rekke tiltak for å bedre bestandssituasjonen for laks og sjøaure. Viktige tiltak inkluderer slipp av vann fra Sysenmagasinet for å øke vintervannføring, slipp av vann fra vanninntakene i Isdal og Bjoreio sperredam ved Storlia for å øke sommertemperaturen, og utplanting av lakserogn fra genbanken. I perioden 2015-2021 er det også utført forsøk hvor klekkerismolt har blitt satt ut i vassdraget og/eller slept fra Eidfjordvassdraget og sluppet lenger ute i Hardangerfjorden.

### Bestandsstatus

Gytefisktellinger viser at både lakse- og sjøaurebestanden i vassdraget økte i årene etter 2010, og gytebestandsmålet for laks har vært nådd i noen av de senere årene. Det har imidlertid ikke vært et stabilt høstbart overskudd, og laksebestanden har hatt en tilbakegang de siste fire årene. Sjøaurebestanden kan karakteriseres som god. Ved gytefisktellinger i 2021 ble det samlet registrert 215 laks og 1276 sjøaure i Eio og Bjoreio. Det var ikke mulig å utføre telling i Veig grunnet mye nedbør og høy vannføring gjennom høsten.

### Ungfiskregistreringer

Det foreligger data for ungfisktettheter fra Bjoreio og Eio fra 1999-2021. Tetthetene av både ensomrige (0+) og eldre (>0+) lakseunger kan generelt karakteriseres som middels til lave i begge vassdragsavsnittene, men har økt noe gjennom undersøkelsesperioden. Alderanalyser tilsier at innslaget av tosomrig (dvs 1+) lakseunger var lavt, og at årsklassen som klekket i 2020 dermed har hatt dårlig rekrutteringsforhold.

Tetthetene av aureunger i Eio og Bjoreio har generelt vært noe høyere enn for laks, og har vært forholdsvis stabile gjennom perioden. I Veig har tetthetene av lakseunger vært svært lave i perioden 2008-2021 da det foreligger data. Tetthetene av aureunger i Veig har vært lave, men høyere enn for laks.

### Rognplanting og smoltutsettinger

Det har årlig blitt utført rognplanting av lakseegg på elvestrekningen ovenfor Tveitofossen, dvs. ovenfor anadrom strekning. Opptak av klekkebokser viser at eggoverlevelsen har vært gjennomgående god, og elektrisk fiske tidligere år viser at rognplantingen har bidratt til rekruttering, men at tetthetene av ungfisk og smolt er lave. Tidligere resultater indikerer at smolten som vandrer ned Tveitofossen utsettes for vesentlig økt dødelighet, noe som kan skyldes at smolten blir skadd ved vandring ned fossefallet i Tveitofossen.

I årene 2015-2021 har det blitt utført forsøk med utsettinger av klekkerismolt, der noen grupper er satt i vassdraget mens noen har blitt slept ut deler av Hardangerfjorden før de ble sluppet. Av disse har 53 389 vært merket med PIT-merker, og frem til og med 2021 har det blitt registrert 75 gjengefangster som voksne laks på PIT-antennene i vassdraget. Det har ikke vært mulig å kvantifisere innslaget av fettfinneklippet laks i drivtellingene, men observasjonene tilsier at innslaget er forholdsvis lavt (1-13 % av gytebestanden), og at bidraget av gytefisk fra smoltutsettingene kan karakteriseres som begrenset.

### **Vintervannføring og stranding av gytegroper**

Undersøkelser av gytegroper på senvinteren viser at det forekommer høy dødelighet i gytegroper som utsettes for stranding og tørrlegging ved lave vannstander. Den gjennomsnittlige eggoverlevelsen har variert fra 54-92 % i perioden 2004-2022, og er i hovedsak styrt av vannstanden i løpet av inkubasjonstiden. For å motvirke stranding av gytegroper har det blitt sluppet vann fra Sysendammen i perioder om vinteren. Vannslippet utgjør en betydelig del av vannføringen på den anadrome strekningen i Bjoreio, spesielt i tørre vinterperioder. Dette har bidratt til at færre gytegroper har strandet og dermed redusert dødeligheten av egg. Eggoverlevelsen har vært klart høyere i perioden etter 2013, da det ble innført et manøvreringsreglement som innebærer at minstevannføringen til Vøringsfossen i perioden 01.06-15.09 ble redusert fra 12 m<sup>3</sup>/s til 11 m<sup>3</sup>/s, mot at det ble sluppet 0,7 m<sup>3</sup>/s i perioden 15.11-14.04. Fra 2018 ble det innvilget et nytt reglement som innebærer at vannslippet i vinterperioden opprettholdes, mens det i tillegg skal overholdes en minstevannføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s ved Høl i perioden 15.09-15.11 og 14.04-01.06. Dette manøvreringsreglementet gjelder frem til revisjonssaken er avsluttet.

### **Vanntemperatur og endret manøvrering av vannslipp i sommerperioden**

Bjoreio er i utgangspunktet et kaldt vassdrag som har blitt kaldere etter regulering som følge av at det tappes kaldt bunnvann fra Sysendammen for å opprettholde minstevannføringen ved Vøringsfossen om sommeren. Det har blitt gjort tiltak der tapping av kaldt bunnvann fra Sysen erstattes med varmere vann fra inntakslukene i Isdal og ved Bjoreio sperredam ved Storlia. Dette har bidratt til økt temperatur og bedre rekrutterings- og vekstforhold for ungfisk. Vannføringen fra slippunktene har imidlertid blitt redusert etter at Leiro kraftverk ble satt i drift i 2011. Dette har resultert i lavere vanntemperaturer og redusert vekst hos alle årsklasser av ungfisk i Bjoreio de senere årene.

### **Samlet vurdering og konklusjon**

Resultatene viser at både laks- og sjøaurebestanden i Eidfjordvassdraget har vært høyere i siste del av prosjektperioden, men at laksebestanden fortsatt er fåtallig. Særlig vurderes tiltakene med økt vintervannføring og økt temperatur i sommerperioden som vesentlige for å bedre miljøbetingelsene i vassdraget, og har bidratt til økt til fiskeproduksjon. Basert på en gjennomgang av resultatene i perioden anbefales følgende:

- Tapping fra Isdal og/eller Bjoreio sperredam for å oppnå høyere vanntemperatur sommerstid bør økes på bekostning av tapping fra Sysen/Leiro for å bedre vekst- og rekrutteringsforhold for laks og aure.
- Vannføringen bør økes i tørre perioder for å sikre mer gunstige forhold for fiskeproduksjon i vinterhalvåret. Vannføringsregimet behandles i den pågående vilkårsrevisjonen.
- Hurtige vannstandsfluktasjoner som følge av drift og utfall ved Tveitafossen kraftverk bør unngås. Dette behandles i egen konsesjonsbehandling.
- Den sårbare bestandssituasjonen for laks i vassdraget tilsier at kultiveringstiltak fortsatt er hensiktsmessige virkemidler for å styrke laksebestanden.
- Utsetting av smolt har så langt gitt et begrenset bidrag til gytebestanden.
- Rognplanting ovenfor Tveitofossen bør avsluttes og utføres på deler av anadrom elvestrekning hvor det er lite naturlig gyting.

## 1.0 Bakgrunn og hensikt

Laksebestanden i Eidfjordvassdraget gikk kraftig tilbake på 1990-tallet. For å utrede årsaker til den uheldige bestandssituasjonen og å iverksette aktuelle tiltak for å styrke bestanden, ble Statkraft i 1999 pålagt av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) å foreta fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget. I perioden 1999-2003 ble undersøkelsene utført av NINA (Nøst m. fl. 2000, Berger m. fl. 2001, 2002, Jensen m. fl. 2003, 2004), mens de f.o.m. 2004 har blitt utført av NORCE LFI (tidligere Uni Research) (Skoglund m.fl. 2007, 2012, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021). Undersøkelsene har vist at vassdragsregulering er en av flere sannsynlige faktorer som har bidratt til den uheldige bestandssituasjonen, og at reguleringen har medført negative konsekvenser for flere av livsstadiene til laks og sjøaure i Bjoreio. Særlig har det blitt vektlagt at fravær av minstevannføring i vinterhalvåret har ført til at gytegrøper strander og blir tørrlagt, og at areal for gyting og oppvekstområder for ungfisk blir redusert. I tillegg har tapping av kaldt bunnvann fra Sysenmagasinet, for å opprettholde pålagt minstevannføring ved Vøringsfossen, resultert i at vanntemperaturen sommerstid har blitt redusert, og dermed gitt dårligere vekst- og rekrutteringsforhold for ungfisk.

Basert på undersøkelsene ble det iverksatt flere tiltak for å styrke bestandene av laks og sjøaure i vassdraget. Fra 2007 har det blitt gjennomført ulike midlertidige endringer i manøvreringsreglementet for vassdraget, som blant annet innebærer at kravet til minstevannføring om sommeren reduseres mot at tilsvarende vannmengde slippes fra Sysendammen om vinteren. Denne endringen i manøvreringen bidrar dermed til å sikre en høyere vintervannføring uten at dette reduserer kraftproduksjonen. Det ble i 2017 åpnet opp revisjon av konsesjonsvilkårene for reguleringen. Det gjeldene manøvreringsreglementet trådte i kraft i 2018, og gjelder frem til revisjonssaken i vassdraget er avsluttet. Andre tiltak som har vært gjennomført omfatter blant annet slipp av vann fra Isdal og sperredammen i Bjoreio ved Storlia for å øke vanntemperaturen i minstevannføringsperioden sommerstid, utlegging av gytegrus, rognplanting og utsetting av smolt. Tiltakene har blitt evaluert og bestanden overvåket i ulike prosjektperioder. I påvente av et nytt og mer langsiktig undersøkelsesprogram, ble det avtalt å videreføre undersøkelsene i 2021, samt undersøkelser av eggoverlevelse på sen vinteren 2022. Denne rapporten har til hensikt å rapportere resultatene fra disse undersøkelsene, men inkluderer også resultater fra hele undersøkelsesperioden.

## 2.0 Materiale og metoder

Eidfjordvassdraget er drenerer ut ved Eidfjord innerst i Hardangerfjorden. Vassdraget består av tre hovedavsnitt, Bjoreio og Veig som munner ut i Eidfjordvatnet, og Eio som strekker seg om lag 2 km fra Eidfjordvatnet og ned til sjøen (Figur 1). Bjoreio er påvirket av Eidfjord-Nord reguleringen, noe som har resultert i endret vannførings- og temperaturforhold.

### 2.1 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene ble utført ved at en eller flere personer snorklet nedover elva, jmf. Norsk Standard NS 9456:2015. Observasjoner av fisk ble fortløpende noterte på vannfaste blokker og markert på vannfaste kart. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden sjøaure som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: Smålags/tert (<3 kg), mellomlags (3-7 kg) og storlags (>7 kg), og oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Oppdrettslaks kan ofte skilles fra villfisk ut ifra finneslitasje, kroppsform og avvikende

pigmenteringsmønster, men oppdrettslaks som har gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks utelukkende basert på morfologiske kriterier. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkerregistreringene. Gytefisktellingene ble gjennomført i andre halvdel av oktober i de fleste årene (Tabell 1). Antall personer i bredden har variert mellom vassdragsavsnittene og mellom år, avhengig av vannførings- og siktforhold. I Bjoreio har tellingene blitt gjennomført med en eller to personer parallelt, i Eio med tre eller fire personer parallelt, mens det i Veig er utført ved at en eller to personer dekker elvens bredde.

**Tabell 1.** Oversikt over dato for gjennomføring av gytefisktelling i Bjoreio, Eio og Veig i undersøkelsesperioden. \*I 2006 var det ikke mulig å gjennomføre tellingene pga. dårlige siktforhold, og det ble kun utført en begrenset telling av vinterstøinger påfølgende vinter.

År	Bjoreio	Eio	Veig
2004	19.10.2004	19.10.2004	-
2005	19.10.2005	19.10.2005	-
2006	02.02.2007*	-	-
2007	03.10.2007	03.10.2007	-
2008	22.09.2008	04.11.2008	-
2009	27.10.2009	27.10.2009	11.10.2009
2010	26.10.2010	26.10.2010	26.10.2010
2011	26.10.2011	10.11.2011	17.11.2011
2012	15.10.2012	15.10.2012	31.10.2012
2013	15.10.2013	15.10.2013	-
2014	12.11.2014	12.11.2014	26.11.2014
2015	07.10.2015	08.10.2015	07.10.2015
2016	10.10.2016	10.10.2016	10.10.2016
2017	23.10.2017	23.10.2017	13.11.2017
2018	31.10.2018	31.10.2018	31.10.2018
2019	07.10.2019	21.10.2019	07.10.2019
2020	18.10.2020	19.10.2020	19.10.2020
2021	05.11.2021	05.11.2021	-

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg gytt av hunnfiskene i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealet. Dette er gjort ved samme metode som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunnfisk blant tert, mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsvekten for tert, mellomlaks og storlaks å være 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er vekten for observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg oppgitt som henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hunnfisk ble antatt å være 1450 for laks (Hindar m. fl. 2007) og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Arealet i Bjoreio, Eio og Veig er beregnet ut fra N50-kartverk til å være henholdsvis 129 000 m<sup>2</sup>, 120 000 m<sup>2</sup> og 77 100 m<sup>2</sup>.

## 2.2 Elektrisk fiske

For å undersøke tettheten av ungfisk i Eidfjordvassdraget har det vært gjennomført et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske på hver stasjon i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin m. fl. (1989). Undersøkelsene ble utført på stasjonsnettet som tidligere var etablert av Jensen & Steine (1990) og Berger m. fl. (2001). I Bjoreio har stasjonsnettet 7 stasjoner, mens det i Eio og Veig er 4 stasjoner i hvert av vassdragsavsnittene (Figur 1). Arbeidet ble utført i september, oktober eller



november. Vannføring og temperatur ved gjennomføringen av undersøkelsene i perioden 2004-2014 i Bjoreio, er vist i Tabell 2. Arealet på den enkelte stasjon var 100 m<sup>2</sup>. All fisk samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt. Årsyngel og eldre ungfisk ble skilt på grunnlag av fiskens størrelse. Et utvalg av fisken ble så tatt med og frosset ned for senere å bli veid, lengdemålt og aldersbestemt ved lesing av otolitter. Basert på resultatene fra det elektriske fisket og aldersanalysen, er det gitt estimater for tetthetene av de ulike alderskategoriene av ungfisk på de ulike stasjonene.

I hele Eidfjordvassdraget er generelt fangbarheten av årsunger beheftet med betydelig usikkerhet. Dette skyldes liten fiskestørrelse kombinert med de fysiske forholdene med mye stor stein og store hulrom som gjør det vanskelig å fange liten fisk ved elektrisk fiske.

**Tabell 2.** Dato for gjennomføring, samt vannføring og vanntemperatur i Bjoreio under elektrisk fiske for å undersøke ungfisktettheter i Eidfjordvassdraget i perioden 2004-2021.

Dato	Vannføring (l/s)	Vanntemperatur (°C)
18-19.10. 2004	750	5,9
18-19.10. 2005	900	1,1
12-13.10. 2006	1 800	8,6
24-25.10. 2007	1 200	3,9
23-24.09. 2008	540	7,9
28-29.10. 2009	1 400	4,1
10-11.11. 2010	1 000	0,4
09-10.11. 2011	1 900	5,0
30-31.10. 2012	1 600	2,0
23-24.11. 2013	2 100	1,6
11-12.11. 2014 (27.11 Veig)	1 900	2,0
19-20.10. 2015	350	4,2
13.10. 2016	900	4,8
21.11.2017	1 900	0,6
31.10.2018	2 200	1,4
08.10.2019	2 200	3,6
14.10.2020	2 800	2,6
15.11.2021	2 000	2,1

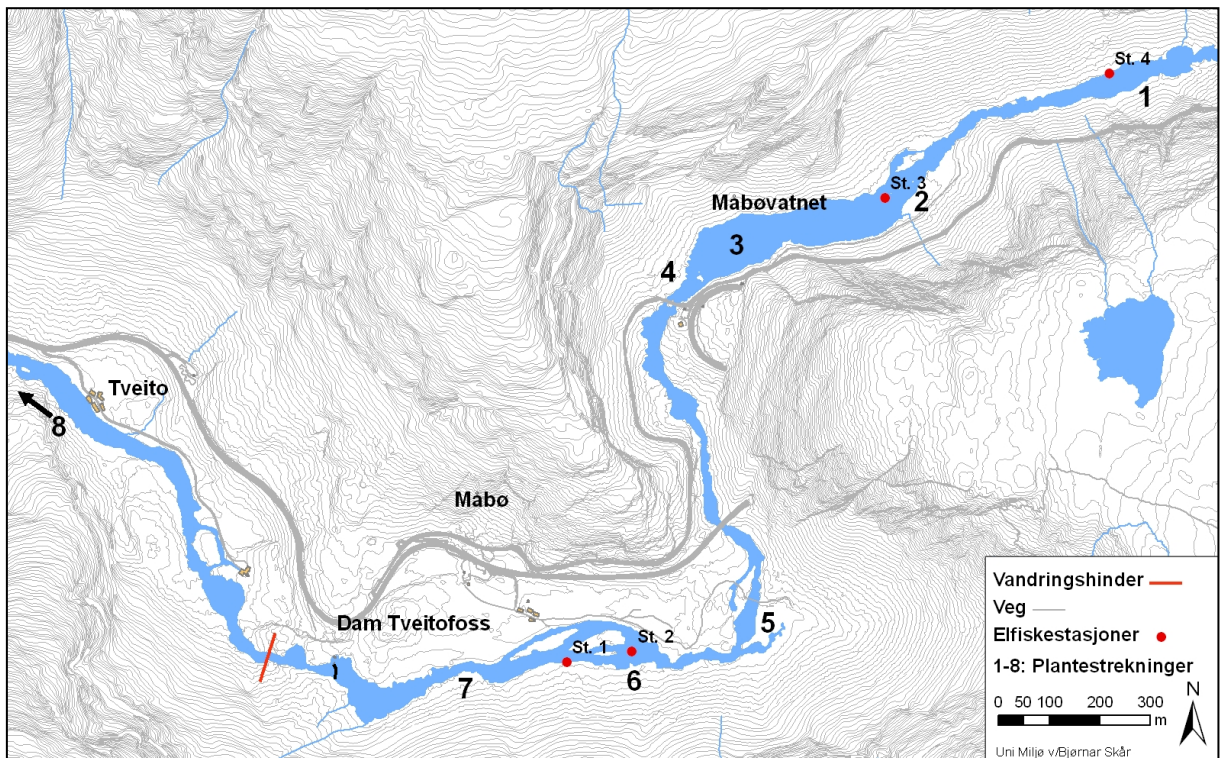


**Figur 1.** Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Bjoreio, Veig og Eio.

### 2.3 Rognplanting

Rognplanting og registrering av eggoverlevelse har vært utført ved å plassere øyerogn i perforerte kasser fylt med grus eller i Whitlock-Vibert bokser (heretter kalt Vibert-bokser). En gjennomgang av utføring av rognplanting tidligere i perioden er gitt i Skoglund m.fl. (2012). I prosjektperioden etter 2012 har rogn blitt plantet ut i Vibert-bokser, og med ca. 1000 rogn i hver boks. Ved utplassering av kasser og Vibert-bokser er det forsøkt å finne steder med tilstrekkelig vannhastighet til å sikre gjennomstrømming til eggene, samtidig som de plasseres minst mulig utsatt til for utspyling ved høye vannføringer (Lehmann m. fl. 2008, Lehmann m fl. 2010, Skoglund m.fl. 2013). Lokaliteten har blitt markert på kart eller ved bruk av GPS, og de viktigste utplantingsområdene er vist i Figur 2.

Rognplantingen har blitt evaluert ved å undersøke overlevelsen etter utlegging, samt ved undersøkelser av ungfisktettheter på høsten. Overlevelsen etter utplanting ble registrert ved å ta opp Vibert-bokser og telle hvor mye død rogn og/eller plommeseekyngel som lå igjen. All rogn har blitt fargemerket i otolitten med alizarin før utplanting. Ungfiskundersøkelser har blitt utført ved elektrisk fiske på fire stasjoner (Figur 2). I prosjektperioden fra og med 2012 er både utplanting, evaluering av eggoverlevelse, og elektrisk fiske utført av Statkraft.



**Figur 2.** Oversikt over de viktigste lokalitetene for rognplanting (1-8) og stasjoner for elektrisk fiske (St. 1-4) på strekningen ovenfor Tveitofossen i Bjoreio.

## 2.4 Undersøkelser av gytegrøper

Gytegrøper ble funnet ved å grave forsiktig i grusen med en spiss gartnerspade i områder der bunnsstrat er egnet for gyting. Når en gytegrøp (egglomme) ble lokalisert, ble vanddypet over gytegrøpa og gravedypet ned til eggene registrert, samt at et utvalg rognkorn ble tatt opp med en hov. Overlevelsen ble estimert ved å telle antall levende og døde egg og/eller plommeseckkyngel. Det er viktig å bemerke at overlevelsen frem til ungfiskstadiet kan bli noe overestimert her da det kan inntreffe dødelighet både i perioden fra undersøkelsestidspunktet og frem til klekking, og videre frem til yngelen forlater gytegrøpene. Et par rognkorn fra hver gytegrøp ble frosset ned og senere artsbestemt på laboratoriet ved hjelp av isoelektrisk fokusering av enzymer (Mork & Heggberget 1984; Vuorinen & Piironen 1984). Resterende rogn ble forsiktig gravd ned i grusen igjen. Ved undersøkelsene har det vært forsøkt å samle inn et så representativt utvalg som mulig med hensyn til dyp og plassering av gytegrøper. Gytegrøpene har blitt undersøkt på ettervinteren, vanligvis i begynnelsen av april (Tabell 3) når vannstanden (med få unntak) har vært lav. Fra og med 2008 har de fleste undersøkte gytegrøper blitt stedfestet ved bruk av GPS.

**Tabell 3.** Dato for gjennomføring av gytegrupundersøkelser i undersøkelsesperioden.

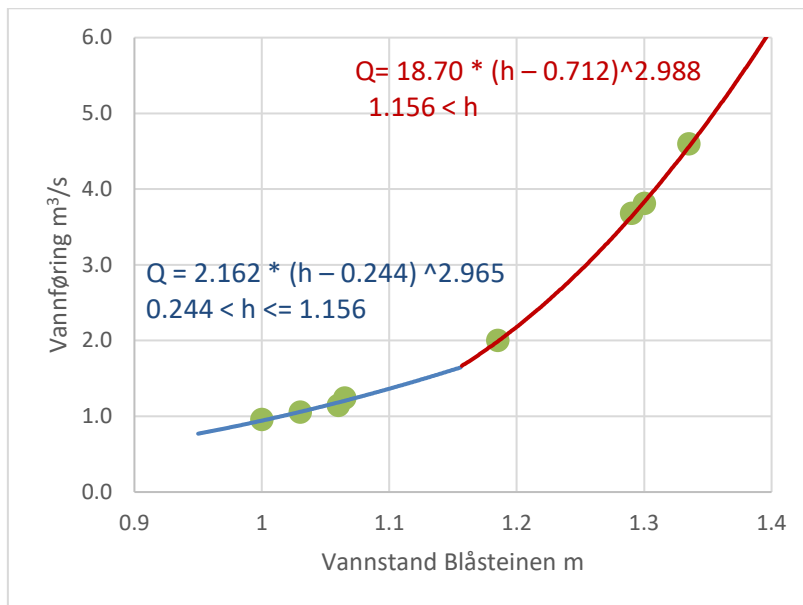
År	Dato
2004	28.03. og 01.04.2004
2005	06.04.2005
2006	07.04. og 09.04.2006
2007	10.04.2007
2008	13.03., 14.03., 04.04. og 09.04.2008
2009	01.04. og 02.04.2009
2010	07.04.2010
2011	01.04.2011
2012	28.03. og 12.04.2012
2013	22.04.2013
2014	13.03.2014
2015	25.03.2015
2016	01.04.2016
2017	06.04.2017
2018	13.04 og 17.04.2018
2019	09.04.2019
2020	23.03.2020
2021	22.03.2021
2022	09.03.2022

For å beregne hvor mange av gytegrøpene som har vært strandet gjennom vinteren er det tatt utgangspunkt i dybdefordelingen av gytegrøpene og vannstanden fra sensoren ved Skarsenden og fra Blåsteinen ved gjennomføring av registreringer av gytegrøper hvert av årene. Deretter har vi beregnet hvor mange gytegrøper som blir liggende over vannspeilet ettersom vannstanden synker, dersom en antar at vannstanden ved gytegrøpene endrer seg i forholdet 1:1 med vannstanden ved sensoren i Skarsenden og/eller Blåsteinen. I tillegg er det benyttet manuelle målinger av vannstanden på målestaven ved Steinberg bru for å standardisere vannstanden på denne lokaliteten. Selv om sammenhengen mellom vannstand og vannføring vil variere mellom lokaliteter ut fra variasjon i elveprofilen, så tilsier manuelle vannstandsmålinger ved flere viktige gyteområder at dette er en sannsynlig forutsetning (Skoglund mfl. 2007). En gytegrøp blir her vurdert å være strandet dersom differansen mellom vannstanden ved undersøkelsestidspunktet og den laveste vannstanden som er registrert gjennom vinteren er større enn vanddypet til gytegrøpa. Det vil si at gytegrøpen anses som strandet når substratet over gytegrøpen ikke lenger er vanddekket.

## 2.5 Vannføring og temperatur

Vannføringen i Bjoreio måles kontinuerlig ved Høl like oppstrøms Vøringsfossen, som er målepunktet som benyttes for å kontrollere minstevannføring i Bjoreio i perioden 1. juni-15. september. Målestasjonen er usikker ved lave vannføringer, og påvirkes også av oppstuing av is vinterstid. For å få mer presise vannføringsmålinger ved lave vintervannføringer etablerte Statkraft i 2004 en vannstandslogger i Skarsenden, som ligger i den øvre delen av den lakseførende strekningen i Bjoreio. Denne var i drift i perioden 2004-2011. Det ble her laget en kalibreringskurve for sammenhengen mellom vannstand-vannføring i intervallet 0,02-1 m<sup>3</sup>/s. På grunn av oppstuing av is har registreringene her vært noe usikre i deler av vinterperioden, og loggeren har også vært ustabil i drift i kalde vinterperioder. Fra 2011 ble denne loggeren faset ut, og en ny ble etablert ved Blåsteinen

i øvre del av den lakseførende strekningen i Bjoreio (se Figur 1). Statkraft har nylig utarbeidet en vannføringskurve for denne loggeren for vannføringer < 6 m<sup>3</sup>/s (Figur 3).



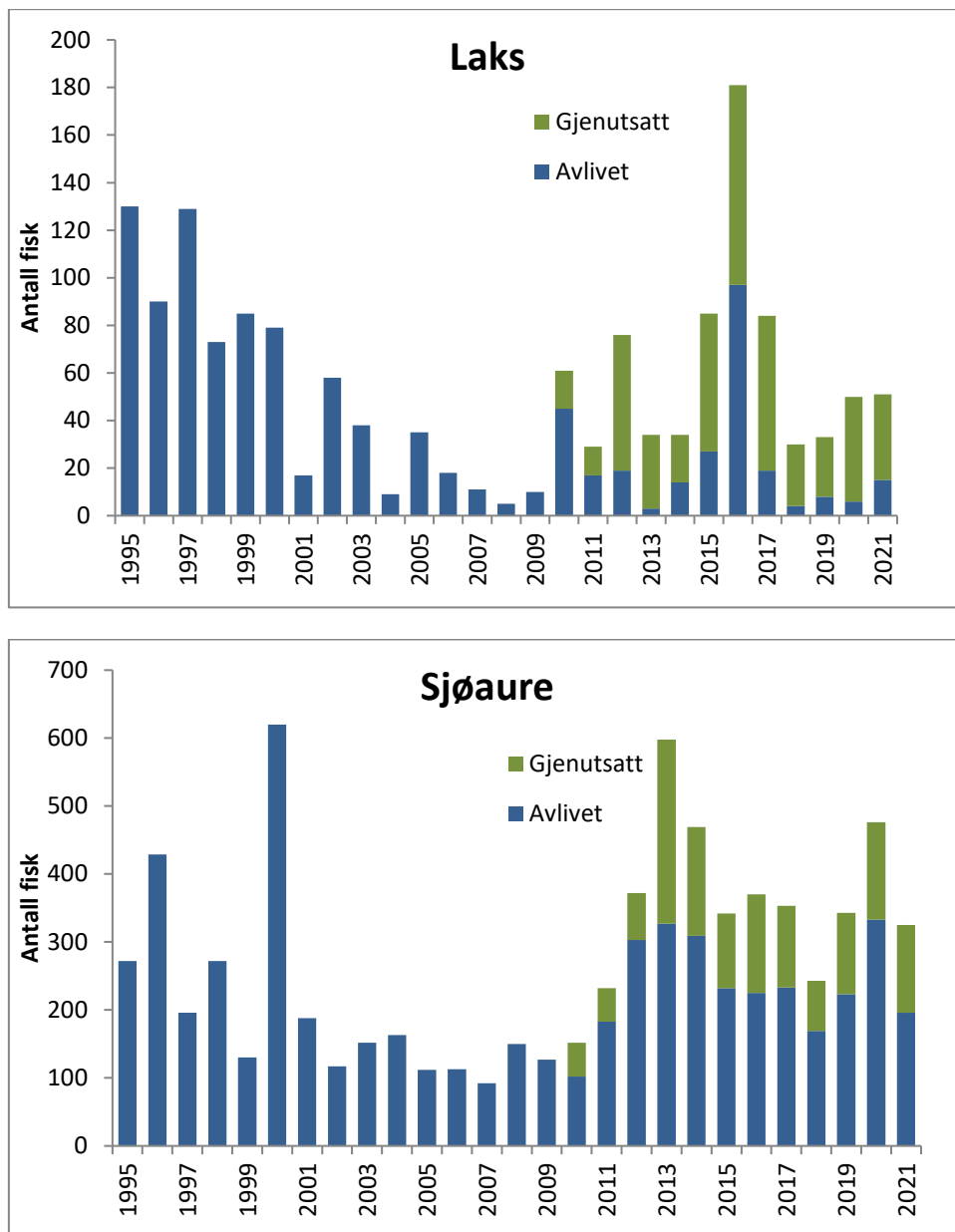
**Figur 3.** Sammenheng mellom vannstand og vannføring ved vannstandsloggeren ved Blåsteinen i Bjoreio. Sammenhengen er todelt og usikkerheten øker betydelig når vannstanden overstiger 1,4 m. De grønne punktene angir målinger av vannføring som sammenhengen er basert på, mens formlene for beregning av vannføring for ulike vannstandsintervaller. Data oppgitt fra Statkraft.

Vanntemperatur har i hvert av vassdragsavsnittene blitt registrert hver 2. time med Vemco Minilog temperaturlogger. Fra NVE finnes det temperaturdata fra Bjoreio i form av manuelle målinger ved Sæbø camping i perioden 1974-1976 og 1981-1988, og fra temperaturlogger i perioden 1988-1991.

### 3.0 Resultater

#### 3.1 Fangst av laks og sjøaure

Samlet fangststatistikk for Eidfjordvassdraget er vist i Figur 4. Laks har vært fredet i vassdraget siden 2000, men det har vært åpnet for å ta ut rømt oppdrettslaks i forbindelse med fiske etter sjøaure. Enkelte år med høyere fangster, som for eksempel 2016, skyldes dermed økte fangster av rømt oppdrettslaks. Fangstene av sjøaure har økt i årene etter 2012 sammenliknet med tiåret før.

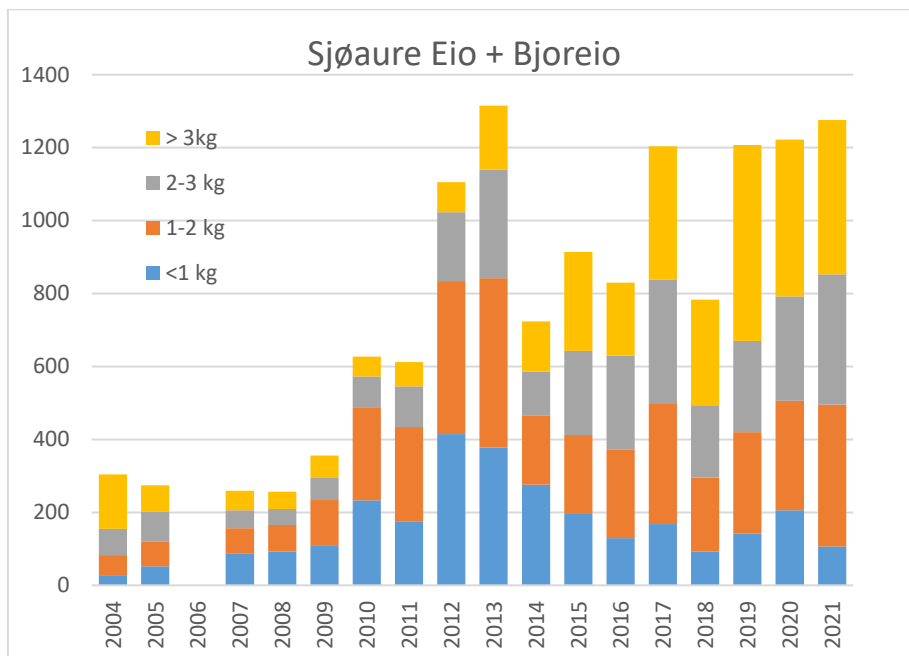
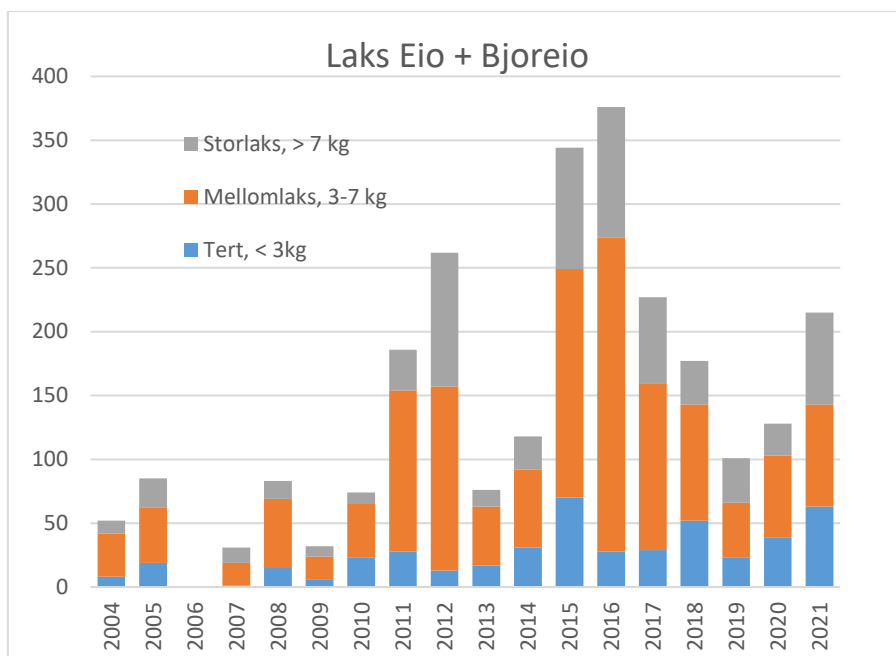


**Figur 4.** Fangststatistikk for laks (øverst) og sjøaure (nederst) i Eidfjordvassdraget i perioden 1995-2021 (Data fra lakseregistertet og [www.fangstrapp.no](http://www.fangstrapp.no)). Laksen har vært fredet fra 2000 og utover, men det har vært lov å avlive oppdrettslaks. Gjenutsatt fisk har blitt rapportert siden 2010.

#### 3.2 Gytefisketelling

En oversikt over resultatene fra gytefisketellingene samlet for Eio og Bjoreio i perioden 2004-2021 er vist i Figur 5. Laksebestanden var svært lav i årene 2004-2010. Etter 2010 økte laksebestanden

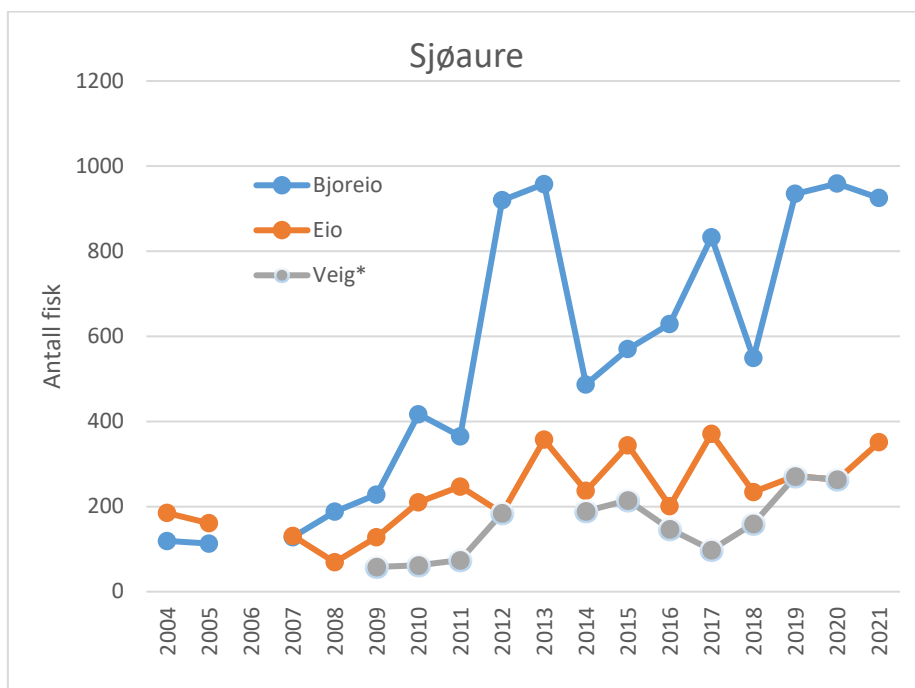
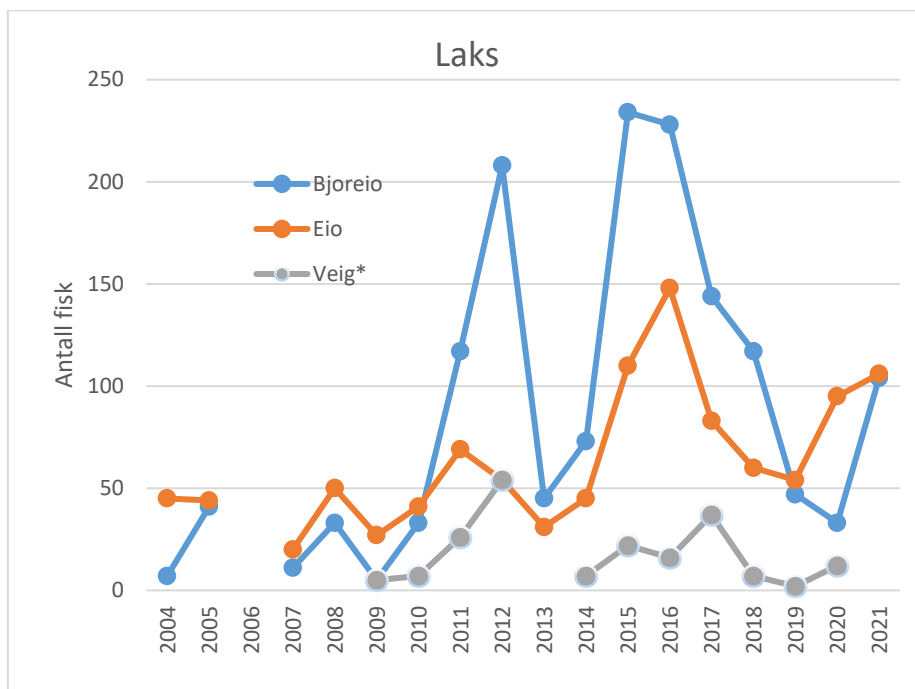
markant, og nådde en topp i 2016, før den igjen gikk noe tilbake. Etter 2017 har bestanden variert noe mellom år, men har generelt vært høyere enn før 2010. I 2021 ble det samlet registrert 215 laks i Bjoreio og Eio, noe som er høyere enn i de tre årene i forkant. Gytebestanden av sjøaure har økt markant i perioden etter 2009 sammenliknet med årene i forkant, og gytebestanden i 2021 er blant de høyeste i tidsserien. Laksebestanden er i stor grad dominert av mellomlaks (dvs. fisk med vekt 3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), mens sjøaurebestanden har et høyt innslag av fisk som er større enn 2 kg.



**Figur 5.** Antall laks (øverst) og sjøaure (nederst) av ulike størrelseskategorier registrert ved drivtelling av gytefisk samlet i Eio og Bjoreio i perioden 2004-2021. Data for Veig er utelatt siden det mangler data fra vassdragsavsnittet fra flere av årene i tidsserien. Data fra 2006 er utelatt pga. utilstrekkelige forhold for telling.

En oversikt over antall laks og sjøaure observert i de ulike vassdragsavsnittene er vist i Figur 6 og i Tabell 4-6. Bjoreio har hatt de største bestandene av både laks og sjøaure i flere av de senere årene, mens laksebestanden i Veig er fåtallig. I 2021 var det ikke mulig å gjennomføre telling i Veig som

følge av vedvarende høy vannføring gjennom høsten. Tellingene i Veig har i flere av årene vært krevende å gjennomføre ettersom elven er preget av strie stryk som kun kan undersøkes på svært lav vannføring. Ut ifra HMS-vurderinger har dette da resultert i at hele eller deler av elven ikke har blitt undersøkt i flere av årene. Dekningsgraden er derfor noe lavere i dette vassdragsavsnittet, og tellingene er beheftet med noe større usikkerhet. I tillegg kan det også stå fisk i Eidfjordvatnet når gytefisktelling gjennomføres, som dermed ikke blir registrert. Tellingene må ses på som et minimumsestimat av gytebestandene i vassdraget.



**Figur 6.** Oversikt over antall laks (øverst) og sjøaure (nederst) observert ved drivtelling i de ulike vassdragsavsnittene i Eidfjordvassdraget i undersøkelsesperioden. \*I Veig foreligger kun data for deler av perioden.



Det har blitt registrert rømt oppdrettslaks i gytebestanden i alle årene, og i enkelte år bakover i tid har de også utgjort en betydelig andel (>10 %). Høsten 2021 ble det observert tre oppdrettslaks, hvorav to ble tatt ut med harpun etter tellingene (Tabell 4, Tabell 5, Tabell 6).

Ved tellingene i de siste fem årene har det blitt registrert fra 2-21 fettfinneklippete (FFK) laks (Tabell 4, Tabell 5, Tabell 6), og som dermed stammer fra smoltutsettingene. Det har ikke i tidligere år blitt undersøkt systematisk for fettfinneklipping, men det har i de fleste årene blitt notert når observasjoner er gjort. Dette vil være minimumsantall, ettersom det ikke er mulig å observere for klipt fettfinne på all fisk under tellingene.

**Tabell 4.** Oversikt over antall sjøaure, villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks (N), beregnet egg tetthet (egg per m<sup>2</sup>) og andel oppdrettslaks ved drivtelling i Bjoreio i perioden 2004-2021.

Bjoreio	Sjøaure		Villaks		Utsatt laks (FFK)	Oppdrettslaks	
	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	N	% andel
2004	119	2.4	7	0.3		2	22.2
2005	113	2.1	41	1.5		4	8.9
2006*	-	-	-	-		-	-
2007	128	2.1	11	0.5		1	8.3
2008	188	2.6	33	1.1	1	10	23.3
2009	228	2.9	5	0.1	2	1	16.7
2010	417	4.9	33	1.0		10	23.3
2011	365	4.9	117	4.3	1	5	4.1
2012	920	10.5	208	8.6		7	3.3
2013	958	12.8	45	1.6	1	2	4.3
2014	487	5.9	73	2.2		4	5.2
2015	570	9.5	234	8.5	5	6	2.5
2016	621	10.6	228	9.0	6	4	1.7
2017	833	15.2	144	5.3	16	7	4.6
2018	549	10.0	117	3.3	12	10	7.9
2019	935	17.2	47	1.5	13	1	2.1
2020	959	17.1	33	1.2	1	2	5.7
2021	925	16.8	109	3.2	1	3	2.7

**Tabell 5.** Oversikt over antall sjøaure, villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks (N), beregnet eggtetthet (egg per m<sup>2</sup>) og andel oppdrettslaks ved drivtelling i Eio i perioden 2004-2021.

Eio	Sjøaure		Villaks		Utsatt laks (FFK)	Oppdrettslaks	
	År	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	N
2004	185	4.4	45	1.7		2	4.3
2005	161	2.8	44	1.5		1	2.2
2006*	-	-	-	-		-	-
2007	131	1.8	20	0.9		0	0.0
2008	69	1.0	50	2.0	1	14	21.9
2009	128	2.1	27	1.1		1	3.6
2010	210	2.6	41	1.3	3	10	19.6
2011	247	3.2	69	2.6		6	8.0
2012	185	2.5	54	2.5		0	0.0
2013	357	5.4	31	1.0		4	11.4
2014	237	4.3	45	1.7		0	0.0
2015	344	6.6	110	3.8	1	2	1.8
2016	201	3.7	148	6.3	1	4	2.6
2017	371	6.9	83	3.6	2	1	1.2
2018	234	5.3	60	2.3	1	1	1.6
2019	272	7.6	54	2.1	-	0	0
2020	263	5.6	95	3.0	4	1	1.0
2021	351	7.6	106	4.1	1	0	0

**Tabell 6.** Oversikt over antall sjøaure, villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks (N), beregnet eggtetthet (egg per m<sup>2</sup>) og andel oppdrettslaks ved drivtelling i Veig. \*kun en begrenset elvestrekning undersøkt, og det er derfor ikke grunnlag for å beregne eggtetthet. \*\* ikke gjennomført telling pga. høy vannføring.

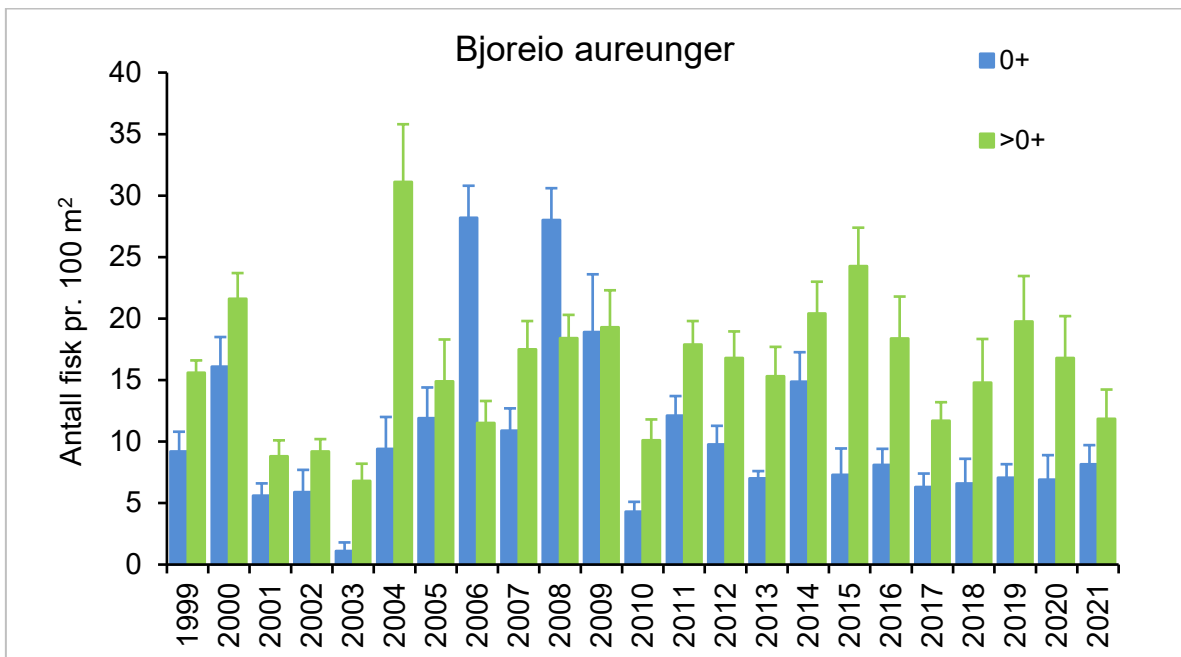
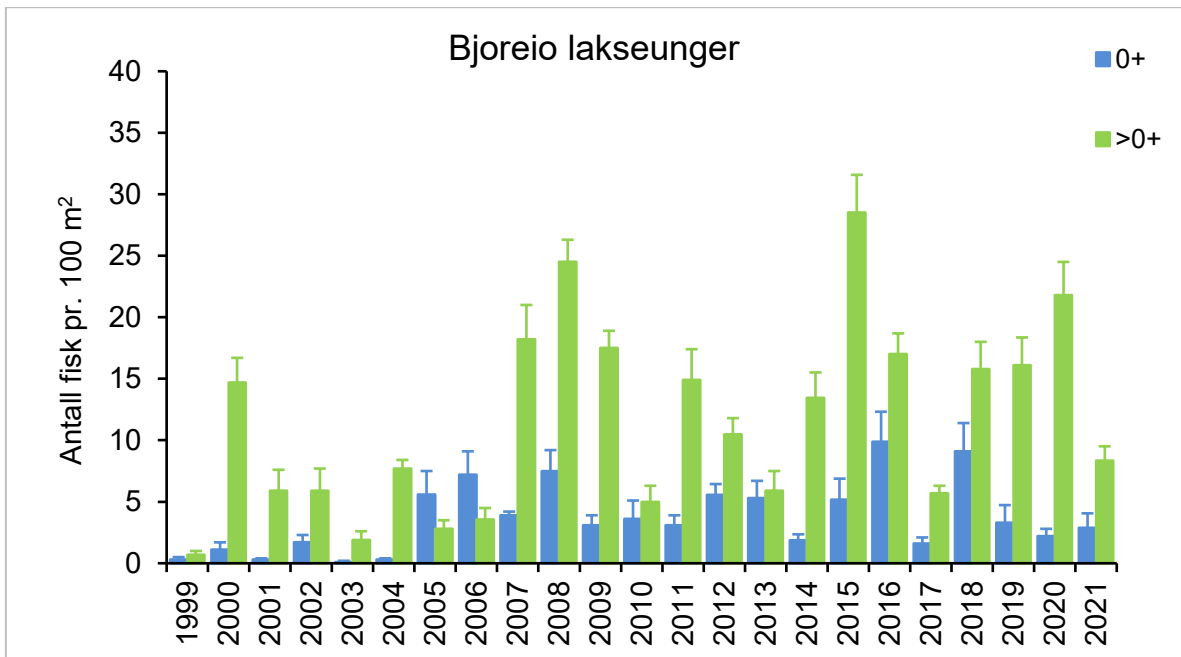
Veig	Aure		Villaks		Utsatt laks (FFK)	Oppdrettslaks	
	År	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	Egg per m <sup>2</sup>	N	N
2008*	12	-	0	-		0	0
2009*	58	-	5	-		0	0
2010*	61	-	7	-		7	50.0
2011*	71	-	26	-		5	16.1
2012	252	7.6	36	2.5		0	0
2013**	-	-	-	-		-	-
2014	189	4.0	7	0.4		3	30.0
2015	215	5.1	22	1.2		0	0
2016	147	4.8	16	0.8	3	0	0
2017	98	3.5	37	2.4	3	3	7.5
2018	160	4.9	7	0.3	0	2	22.2
2019	271	8.8	2	0.1	0	0	0
2020	264	7.9	12	0.4	3	0	0
2021**	-	-	-	-	-	-	-

### **3.3 Ungfiskundersøkelser**

#### **3.3.1 Bjoreio**

Tetthetene av lakse- og aureunger i Bjoreio i perioden 1999-2021 er vist i Figur 7. Tettheten av lakseunger har vært forholdsvis lav og varierende, særlig tidlig i perioden, men det er registrert rekruttering av alle årsklasser i hele undersøkelsesperioden. I mange av årene er det registrert høyere tettheter av eldre lakseunger enn av ensomrige, noe som til dels kan skyldes at elveleiet i stor grad består av store stein som fører til redusert fangbarhet for de minste fiskene. Noe av variasjonene mellom år gjenspeiler også varierende rekrutteringsforhold mellom år. I 2021 ble det registrert forholdsvis lave tettheter av eldre lakseunger i sammenliknet med årene før. Basert på alderssammensetningen av et utvalg fisk som ble tatt med for aldersanalyse (Tabell 7) ble det avdekket at tosomrige (1+) laks var fraværende i dette materialet, og at de eldre lakseungene i hovedsak besto av tresomrige (2+) og firesomrige (3+) lakseunger. Dette tilsier at årsklassen som ble klekket våren 2020 har hatt dårlig overlevelse, noe som trolig henger sammen med høy vannføring og lave vanntemperaturer dette året.

Tettheten av aureunger har vært forholdsvis stabil gjennom perioden, og generelt noe høyere enn tetthetene av lakseunger. I de fleste årene er tettheten av ensomrige fiskeunger lavere enn for eldre ungfisk hos både laks og aure. Dette skyldes sannsynligvis at fangbarheten for de minste fiskene er lavere, grunnet at bunnssubstratet i vassdraget i stor grad består av blokk og stein med mange skjulesteder. En oversikt over gjennomsnittlig størrelse på de ulike årsklassene av aure er gitt i Tabell 8.



**Figur 7.** Gjennomsnittlige tettheter med 95 % konfidensintervall av ensomrige (0+) og eldre (>0+) lakseunger (øverst) og aureunger (nederst) på de syv undersøkte stasjonene i Bjoreio i perioden 1999-2021. Data for perioden 1999-2003 er etter Jensen m. fl. (2004).

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av naturlig rekrutterte lakseunger i Bjoreio i årene 2004-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og på aldersanalyse av otolitter.

År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2004	4,2 $\pm$ 0,2	2	10,2 $\pm$ 1,2	7	13,1 $\pm$ 0,4	31	15,1 $\pm$ 1,3	3	19,8 $\pm$ 1,2	2
2005	4,3 $\pm$ 0,1	33	7,4 $\pm$ 0,8	9	12,8 $\pm$ --	1	14,5 $\pm$ 1,2	4	20,6 $\pm$ 0,7	3
2006	4,9 $\pm$ 0,2	43	8,9 $\pm$ 0,3	23	-	0	15,8 $\pm$ --	1	16,1 $\pm$ --	1
2007	4,0 $\pm$ 0,1	27	8,1 $\pm$ 0,2	97	11,7 $\pm$ 0,3	27	-	0	-	0
2008	4,3 $\pm$ 0,1	52	7,7 $\pm$ 0,2	49	11,6 $\pm$ 0,2	109	13,4 $\pm$ 1,2	8	-	0
2009	4,2 $\pm$ 0,1	21	7,9 $\pm$ 0,2	47	11,6 $\pm$ 0,3	40	13,5 $\pm$ 0,3	31	16,2 $\pm$ --	1
2010	4,4 $\pm$ 0,2	12	8,1 $\pm$ 0,5	7	11,6 $\pm$ 1,0	5	14,1 $\pm$ 0,7	8	17,0 $\pm$ 0,5	2
2011	4,2 $\pm$ 0,2	12	7,7 $\pm$ 0,3	16	11,1 $\pm$ 0,5	20	13,3 $\pm$ 0,4	10	16,1 $\pm$ --	1
2012	4,0 $\pm$ 0,2	10	7,8 $\pm$ 0,2	7	11,4 $\pm$ 0,7	9	14,5 $\pm$ 1,0	2	-	0
2013	4,1 $\pm$ 0,2	15	7,1 $\pm$ 0,5	3	11,5 $\pm$ 0,3	3	14,2 $\pm$ 0,7	4	-	0
2014	4,8 $\pm$ 0,5	25	7,7 $\pm$ 0,3	10	11,2 $\pm$ 0,2	14	14,6 $\pm$ 0,5	2	-	0
2015	3,6 $\pm$ 0,3	18	6,8 $\pm$ 0,6	13	9,9 $\pm$ 0,6	25	14,2	1	-	0
2016	3,9 $\pm$ 0,5	30	6,6 $\pm$ 0,1	1	9,8 $\pm$ 0,1	3	12,7 $\pm$ 0,7	18	-	0
2017	3,9 $\pm$ 0,4	4	7,2 $\pm$ 0,2	10	9,9 $\pm$ 0,1	4	12,3 $\pm$ 0,1	5	-	0
2018	3,9 $\pm$ 0,5	30	6,9 $\pm$ 0,3	18	10,2 $\pm$ 0,8	5	11,4 $\pm$ 0,3	9	13,4 $\pm$ --	1
2019	3,9 $\pm$ 0,4	16	6,7 $\pm$ 0,6	27	9,9 $\pm$ 0,8	11	13,3 $\pm$ --	0	-	0
2020	3,7 $\pm$ 0,2	9	6,6 $\pm$ 0,5	12	9,8 $\pm$ 1,1	36	12,6 $\pm$ 0,5	3	-	0
2021	4,6 $\pm$ 0,4	11	--	0	9,8 $\pm$ 0,7	7	12,6 $\pm$ 0,9	11	-	0

**Tabell 8.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av aureunger i Bjoreio i årene 2004-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og på aldersanalyse av otolitter.

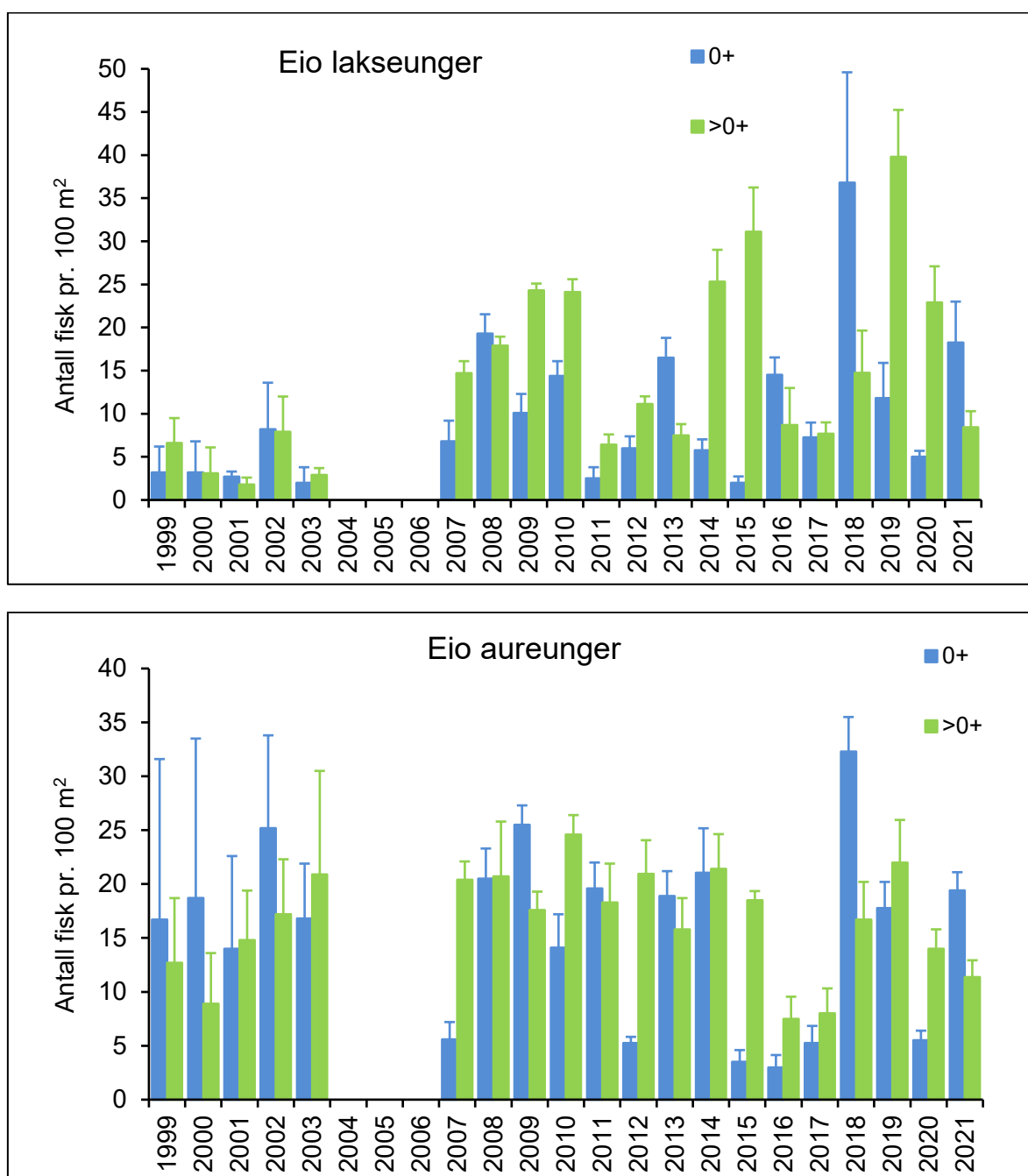
År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2004	5,1 $\pm$ 0,2	62	8,3 $\pm$ 0,2	72	12,2 $\pm$ 0,3	93	15,0 $\pm$ 0,3	19	17,9 $\pm$ 1,1	2
2005	4,7 $\pm$ 0,2	69	8,5 $\pm$ 0,3	32	12,1 $\pm$ 0,3	40	14,8 $\pm$ 0,5	22	20,0 $\pm$ ---	1
2006	5,1 $\pm$ 0,1	177	8,5 $\pm$ 0,2	53	12,4 $\pm$ 0,6	13	15,0 $\pm$ 1,2	8	16,3 $\pm$ 3,4	2
2007	5,0 $\pm$ 0,2	73	8,7 $\pm$ 0,2	88	12,5 $\pm$ 0,4	22	15,4 $\pm$ 0,5	6	18,5 $\pm$ 2,1	2
2008	4,8 $\pm$ 0,1	190	8,4 $\pm$ 0,2	68	11,9 $\pm$ 0,4	42	15,5 $\pm$ 0,8	9	17,9 $\pm$ 0,9	6
2009	4,8 $\pm$ 0,1	125	8,4 $\pm$ 0,3	64	11,8 $\pm$ 0,3	44	15,4 $\pm$ 0,6	17	18,2 $\pm$ ---	1
2010	4,7 $\pm$ 0,3	25	8,4 $\pm$ 0,3	43	12,2 $\pm$ 0,7	15	14,7 $\pm$ ---	1	-	0
2011	4,4 $\pm$ 0,3	32	8,1 $\pm$ 0,3	31	11,9 $\pm$ 0,4	25	-	0	-	0
2012	4,9 $\pm$ 0,2	18	8,3 $\pm$ 0,7	11	13,0 $\pm$ 0,9	3	-	0	-	0
2013	4,4 $\pm$ 0,2	21	7,6 $\pm$ 0,4	20	11,3 $\pm$ 0,5	14	13,9 $\pm$ 0,3	4	-	0
2014	4,8 $\pm$ 0,2	51	7,9 $\pm$ 0,4	22	11,7 $\pm$ 0,7	13	-	0	-	0
2015	4,5 $\pm$ 0,8	25	8,3 $\pm$ 0,7	24	11,7 $\pm$ 0,8	13	-	0	-	0
2016	4,5 $\pm$ 0,7	22	7,4 $\pm$ 0,6	15	10,7 $\pm$ 0,7	20	13,3 $\pm$ 0,7	3	-	0
2017	4,1 $\pm$ 0,1	13	7,7 $\pm$ 0,2	27	10,9 $\pm$ 0,2	9	13,2 $\pm$ 0,2	7	-	0
2018	4,4 $\pm$ 0,6	16	7,7 $\pm$ 0,7	32	10,8 $\pm$ 0,5	9	14,5 $\pm$ 1,1	2	-	0
2019	4,0 $\pm$ 0,4	19	7,5 $\pm$ 1,0	27	10,2 $\pm$ 1,0	19	-	0	-	0
2020	4,2 $\pm$ 0,5	16	7,3 $\pm$ 0,8	20	10,5 $\pm$ 1,2	24	-	0	-	0
2021	5,0 $\pm$ 0,8	34	7,8 $\pm$ 0,8	19	10,8 $\pm$ 1,4	7	12,3 $\pm$ 1,4	3	-	0

### 3.3.2 Eio

Tetthetene av lakse- og aureunger i Eio i perioden 1999-2021 er vist i Figur 8. I årene 2004-2006 ble det ikke utført ungfiskundersøkelser. Tettheten av lakseunger i Eio har vært varierende, men har generelt vært høyere i perioden etter 2007 sammenliknet med årene 1999-2003. Tettheten av

ensomrige lakseunger i 2021 var de nest høyeste som er registrert i undersøkelsesperioden, mens tettheten av eldre lakseunger var forholdsvis lave og lavere enn i de foregående tre årene.

Tettheten av eldre aureunger har generelt vært forholdsvis stabil mellom 10-20 individ per 100 m<sup>2</sup> gjennom perioden, men har blitt redusert i de siste årene. Tettheten av ensomrig aure har variert mer. Også i Eio har den registrerte tettheten av ensomrige fiskeunger vært lavere enn for eldre ungfisk i flere år. Dette kan skyldes at fangbarheten for de minste fiskene er lavere som følge av gode skjulforhold mellom blokk og stein i bunnsubstratet i elven. På grunn av vannføringsforholdene er det elektriske fiske også utført forholdsvis sent og ved lave temprturer i enkelte årene, noe som kan påvirke fangbarhet til de minste fiskene. En oversikt over gjennomsnittlig størrelse på de ulike årsklassene av laks og aure er gitt i Tabell 9 og Tabell 10.



**Figur 8.** Gjennomsnittlige tettheter (med 95 % konfidensintervall) av ensomrige (0+) og eldre (>0+) lakseunger (øverst) og aureunger (nederst) på de fire undersøkte stasjonene i Eio i perioden 1999-

2021. Data for perioden 1999-2003 er etter Jensen m. fl. (2004), mens det i perioden 2004-2006 ikke er utført ungfiskundersøkelser.

**Tabell 9.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av naturlig rekrutterte lakseunger i Eio i årene 2007-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter.

År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2007	4,3 $\pm$ 0,2	28	8,0 $\pm$ 0,3	40	11,4 $\pm$ 0,5	16	-	0
2008	4,6 $\pm$ 0,1	76	7,7 $\pm$ 0,2	47	10,9 $\pm$ 0,4	20	-	0
2009	4,5 $\pm$ 0,1	39	8,5 $\pm$ 0,2	65	11,1 $\pm$ 0,4	26	12,9 $\pm$ --	1
2010	4,3 $\pm$ 0,2	23	8,4 $\pm$ 0,3	32	12,8 $\pm$ 0,7	9	-	0
2011	5,1 $\pm$ --	1	7,7 $\pm$ 0,3	6	12,7 $\pm$ 0,4	3	-	0
2012	4,1 $\pm$ 0,1	6	8,8 $\pm$ 0,3	5	11,9 $\pm$ 0,4	4	-	0
2013	4,7 $\pm$ 0,4	10	8,5 $\pm$ 0,8	4	11,8 $\pm$ 0,3	5	-	0
2014	5,1 $\pm$ 0,2	23	8,5 $\pm$ 0,2	53	10,3 $\pm$ 0,3	5	-	0
2015	4,0 $\pm$ 0,2	6	7,7 $\pm$ 0,4	16	10,1 $\pm$ 0,4	16	-	0
2016	4,7 $\pm$ 0,3	13	-	0	11,5 $\pm$ 0,5	7	-	0
2017	4,6 $\pm$ 0,2	7	8,2 $\pm$ 0,5	8	-	0	-	0
2018	4,5 $\pm$ 0,2	37	8,4 $\pm$ 0,3	21	11,3 $\pm$ 0,8	4	-	0
2019	4,6 $\pm$ 0,4	9	7,3 $\pm$ 0,7	20	9,2 $\pm$ 0,6	21	10,9 $\pm$ 0,6	5
2020	4,7 $\pm$ 0,3	7	7,1 $\pm$ 0,4	7	9,9 $\pm$ 1,0	25	10,2 $\pm$ 1,2	4
2021	5,4 $\pm$ 0,6	29	7,3 $\pm$ 0,3	3	11,2 $\pm$ 1,4	6	11,8 $\pm$ 0,5	5

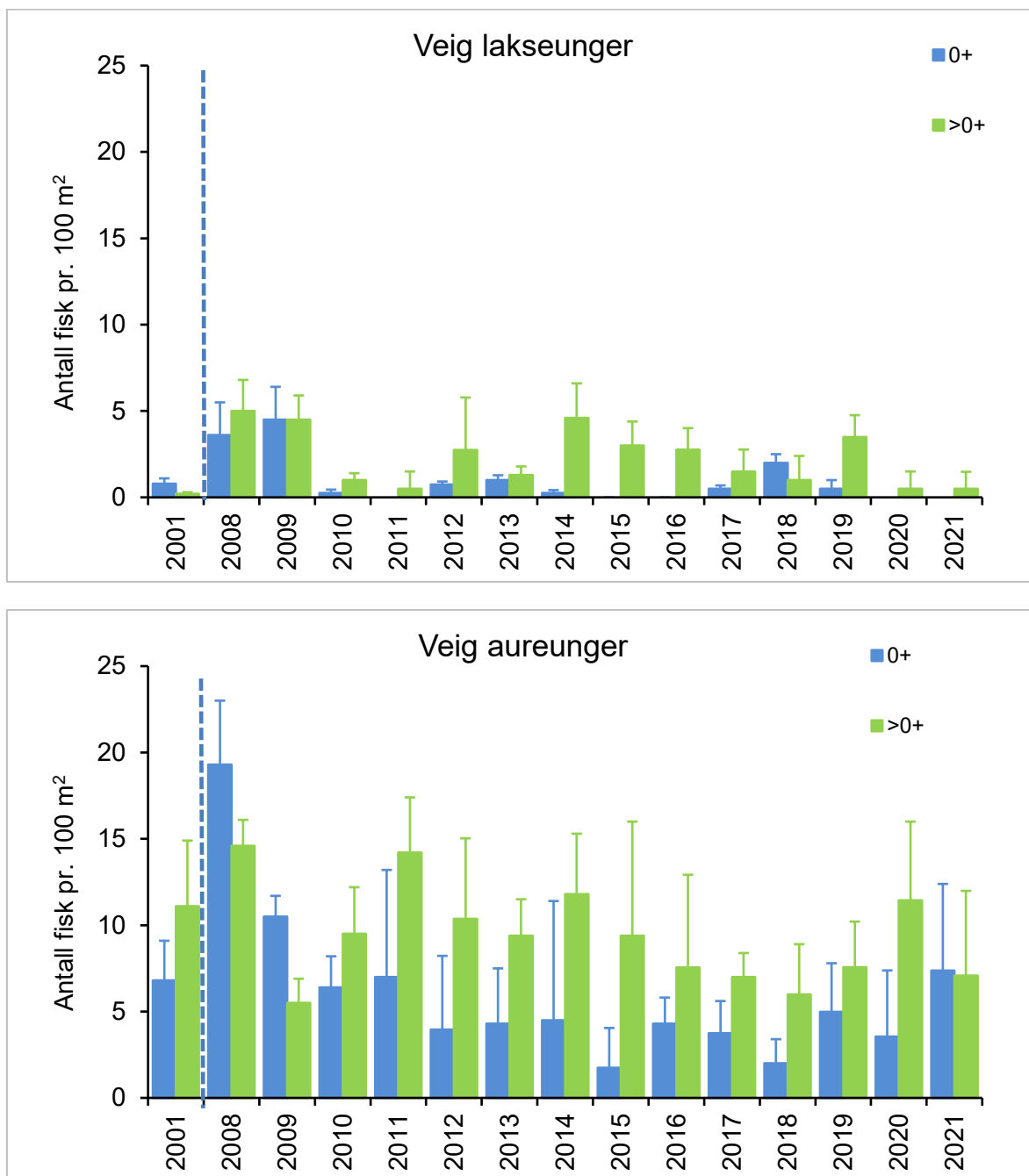
**Tabell 10.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av aureunger i Eio i årene 2007-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter.

År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm	N	Cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2007	4,9 $\pm$ 0,3	21	8,9 $\pm$ 0,3	55	11,7 $\pm$ 0,7	17	15,6 $\pm$ 0,3	2	15,5 $\pm$ 1,1	2
2008	4,9 $\pm$ 0,1	77	8,3 $\pm$ 0,3	44	11,5 $\pm$ 0,4	31	13,5 $\pm$ 1,1	5	-	0
2009	5,5 $\pm$ 0,2	100	9,5 $\pm$ 0,3	52	13,3 $\pm$ 1,1	14	12,8 $\pm$ 3,0	2	-	0
2010	5,3 $\pm$ 0,3	23	9,9 $\pm$ 0,5	31	13,1 $\pm$ 0,5	9	-	0	-	0
2011	4,8 $\pm$ 0,2	45	9,0 $\pm$ 0,4	28	12,9 $\pm$ 0,6	12	12,6 $\pm$ 1,6	3	-	0
2012	5,1 $\pm$ 0,7	6	9,2 $\pm$ 1,1	13	13,1 $\pm$ 0,8	7	17,8 $\pm$ --	1	-	0
2013	5,4 $\pm$ 0,3	19	8,9 $\pm$ 0,5	5	10,9 $\pm$ 0,3	6	14,7 $\pm$ 1,5	4	16,1 $\pm$ --	1
2014	5,4 $\pm$ 0,2	32	8,2 $\pm$ 0,5	19	11,4 $\pm$ 0,4	2	13,4 $\pm$ 1,2	5	-	0
2015	5,5 $\pm$ 0,5	9	8,1 $\pm$ 0,4	19	11,4 $\pm$ 0,9	9	-	0	-	0
2016	5,5 $\pm$ 0,4	10	7,4 $\pm$ 0,7	3	12,5 $\pm$ 2,3	2	-	0	-	0
2017	5,6 $\pm$ 0,4	8	8,9 $\pm$ 0,6	13	12,7 $\pm$ 1,7	3	14,1 $\pm$ --	1	-	0
2018	5,5 $\pm$ 0,2	50	8,9 $\pm$ 0,5	7	11,9 $\pm$ 0,5	10	-	0	-	0
2019	5,1 $\pm$ 0,5	17	7,4 $\pm$ 1,2	5	9,5 $\pm$ 1,2	16	11,9 $\pm$ --	1	-	0
2020	5,4 $\pm$ 0,7	14	8,3 $\pm$ 0,6	19	10,6 $\pm$ 0,5	18	12,8 $\pm$ 0,8	3	-	0
2021	6,2 $\pm$ 0,8	39	12 $\pm$ -	1	11,1 $\pm$ 2,0	4	12,4 $\pm$ 0,7	3	12,9 $\pm$ 1,3	2

### 3.3.3 Veig

Tetthetene av lakse- og aureunger i Veig i perioden 2008-2021 er vist i Figur 9, sammen med tettheter funnet i 2001 av Berger m.fl. (2002). Det har blitt funnet lakseunger i alle årene, men

tetthetene er til dels svært lave, og det har ikke blitt funnet årsunger hvert år. Dette tilsier at rekrutteringen av laks på vassdragsavsnittet har vært lav og sporadisk. Tettheten av aureunger har vært stabil, men lav i perioden, og lavere enn i Eio og Bjoreio. En oversikt over gjennomsnittlig størrelse på de ulike årsklassene av laks og aureunger fanget i Veig er gitt i Tabell 11 og Tabell 12.



**Figur 9.** Gjennomsnittlige tettheter (med 95 % konfidensintervall) av ensomrige (0+) og eldre (>0+) lakseunger (øverst) og aureunger (nederst) på de fire undersøkte stasjonene i Veig i perioden 2008-2021, samt i 2001. Data for 2001 er etter Berger m. fl. (2002).



**Tabell 11.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av lakseunger i Veig årene 2008-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter.

År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2008	4,4 $\pm$ 0,2	14	7,3 $\pm$ 0,6	6	10,7 $\pm$ 0,7	14		0
2009	4,5 $\pm$ 0,4	18	8,4 $\pm$ 0,9	14	10,7 $\pm$ 0,8	3	13,8 $\pm$ --	1
2010	4,8 $\pm$ --	1	8,6 $\pm$ 0,7	3	11,1 $\pm$ --	1		0
2011	-	0	-	0	-	0	-	0
2012	4,0 $\pm$ 0,3	3	7,3 $\pm$ --	1	13,0 $\pm$ --	1	-	0
2013	4,5 $\pm$ --	2	8,2 $\pm$ 0,9	2	-	0	-	0
2014	-	0	8,0 $\pm$ 0,5	4	11,6 $\pm$ 0,5	5	-	0
2015	-	0	7,3 $\pm$ --	1	11,0 $\pm$ 0,5	6	-	0
2016	-	0	-	0	-	0	-	0
2017	-	0	6,0 $\pm$ 1,1	3	-	0	-	0
2018	-	0	-	0	-	0	-	0
2019	-	0	-	0	-	0	-	0
2020	-	0	-	0	-	0	-	0
2021	-	0	-	0	-	0	-	0

**Tabell 12.** Gjennomsnittlig lengde (cm)  $\pm$  95 % konfidensintervall for ulike aldersgrupper av aureunger i Veig årene 2008-2021. N er antallet undersøkt. Data er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter. I 2019 ble all ungfisk gjenutsatt.

År	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm	N	cm	N	cm	N	cm	N
2008	4,6 $\pm$ 0,1	72	7,5 $\pm$ 0,2	37	10,8 $\pm$ 0,4	17	11,6 $\pm$ 3,0	2
2009	4,8 $\pm$ 0,9	42	8,2 $\pm$ 1,0	14	11,5 $\pm$ 0,6	4	15,3 $\pm$ 1,2	4
2010	4,7 $\pm$ 0,4	17	7,1 $\pm$ 0,5	6	12,1 $\pm$ --	1		0
2011	4,8 $\pm$ 0,3	17	7,3 $\pm$ 0,5	18	10,8 $\pm$ 0,5	12	16,6 $\pm$ --	1
2012	4,4 $\pm$ 0,4	10	7,1 $\pm$ 0,5	3	11,4 $\pm$ --	1	-	0
2013	5,1 $\pm$ 0,4	8	7,7 $\pm$ 0,5	8	10,3 $\pm$ 0,9	3	14,3 $\pm$ 0,9	3
2014	5,1 $\pm$ 0,4	19	7,7 $\pm$ 0,4	15	11,7 $\pm$ 1,2	3	12,1 $\pm$ --	1
2015	4,5 $\pm$ 0,6	8	7,4 $\pm$ 0,7	13	11,2 $\pm$ 0,7	6	13,4 $\pm$ --	1
2016	4,3 $\pm$ 0,3	7	6,7 $\pm$ 0,8	7	9,9 $\pm$ 0,4	7	12,2 $\pm$ 0,7	5
2017	5,2 $\pm$ 1,5	5	8,2 $\pm$ 0,8	9	12,7 $\pm$ 2,5	2	15,4 $\pm$ --	1
2018	4,8 $\pm$ 0,6	13	7,2 $\pm$ 0,6	12	11,6 $\pm$ 0,7	3	13,7 $\pm$ --	1
2019	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	4,2 $\pm$ 0,5	14	7,2 $\pm$ 0,7	20	9,7 $\pm$ 1,3	8	14,1 $\pm$ 0,6	2
2021	5,3 $\pm$ 0,8	36	8,5 $\pm$ 0,4	5	11,0 $\pm$ 0,1	2	13,4 $\pm$ -	1

### 3.4 Kultiveringsstrategier

Som en del av konsesjonsbestemmelsene, ble regulanten i 1975 pålagt årlige utsetninger av 15 800 toårige laksesmolt av stedegen stamme og 10 000 ensomrige sjøaure, som en kompensasjon for tapt ungfiskproduksjon. Utsetting av sjøaureyngel opphørte i 2001 etter anbefaling av Berger m.fl. (2001). Frem til 2002 ble laks hovedsakelig satt ut som smolt, men etter dette har det også blitt satt ut laks som både øyerogn og ensomrig settefisk (Tabell 13). Utsatt fisk har med få unntak vært fettfinneklippet siden 1990. I dag er det pålegg om planting av inntil 100 000 rogn av laks. All rogn er merket med rødt fargemerke i otolitten (alizarin), og har i hovedsak vært utplantet ovenfor lakseførende elvestrekning. Settefisk har blitt fordelt på de lakseførende strekningene i Bjoreio og Eio. Smolten har blitt satt ut i mai, mens den ensomrige settefisk har blitt satt ut til noe ulike tider.

Ensomrig settefisk har i hovedsak blitt satt ut fordi isforhold o.l. ikke har gjort det mulig å plante dem ut som rogn på ettervinteren. I tidligere undersøkelser hadde gjenfanget settefisk i flere tilfeller lav kondisjon. Dette har sannsynligvis resultert i redusert overlevelse (Skoglund m.fl. 2012, 2015).

Det har også blitt registrert få fettfinneklippede laks under gytefiskteillingene og ved stamfisket i undersøkelsesperioden. Dette tilsier at utsatt smolt i vassdraget har hatt lav overlevelse. I 2015-2018 ble smoltutsettingene gjennomført som en del av et forsøk der grupper av smolt fikk fôr tilsatt et medikament (Slice) som beskytter mot lakselus. Grupper av smolt ble også merket med PIT-merker, og ble slept i not ut gjennom deler av Hardangerfjorden før den ble sluppet. I 2019 og 2020 ble smolten satt ut i ulike deler av vassdraget. Dette arbeidet er presentert i egne rapporter (Skår m.fl. 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

**Tabell 13.** Oversikt over utsetting av laks i Eidfjordvassdraget i perioden 1990-2021. I perioden 1990-1992 ble settefisken satt ut som 1-åringer, mens settefisken satt ut i perioden 2003-2011 er satt ut som ensomrige (0+). \*Smolt satt ut i 2015- 2018 inngår i forsøk hvor noe av smolten ble slept ut deler av utvandningsruten før de blir sluppet.

År	Øyerogn	Settefisk	Smolt
1990	-	9 550	6 380
1991	-	11 282	16 071
1992	-	18 288	34 482
1993	-	-	17 163
1994	-	-	7 299
1995	-	-	12 974
1996	-	-	10 466
1997	-	-	11 500
1998	-	-	10 600
1999	-	-	8 558
2000	-	-	5 901
2001	-	-	5 440
2002	36 000	-	5 540
2003	-	2 956	3 286
2004	-	3 000	13 000
2005	18 000	57 000	17 150
2006	-	98 000*	-
2007	144 000	20 000	-
2008	85 000	-	-
2009	140 000	20 860	12 300
2010	140 000	-	-
2011	57 000	37 000	-
2012	101 000	-	11 000
2013	86 000	-	32 100
2014	94 800	-	20 000
2015	112 000	-	12 272*
2016	101 000	-	27 525*
2017	100 000	-	35 495*
2018	85 000	-	35 488*
2019	101 000	-	17 743
2020	100 000	-	16 758
2021	100 000	-	2 472

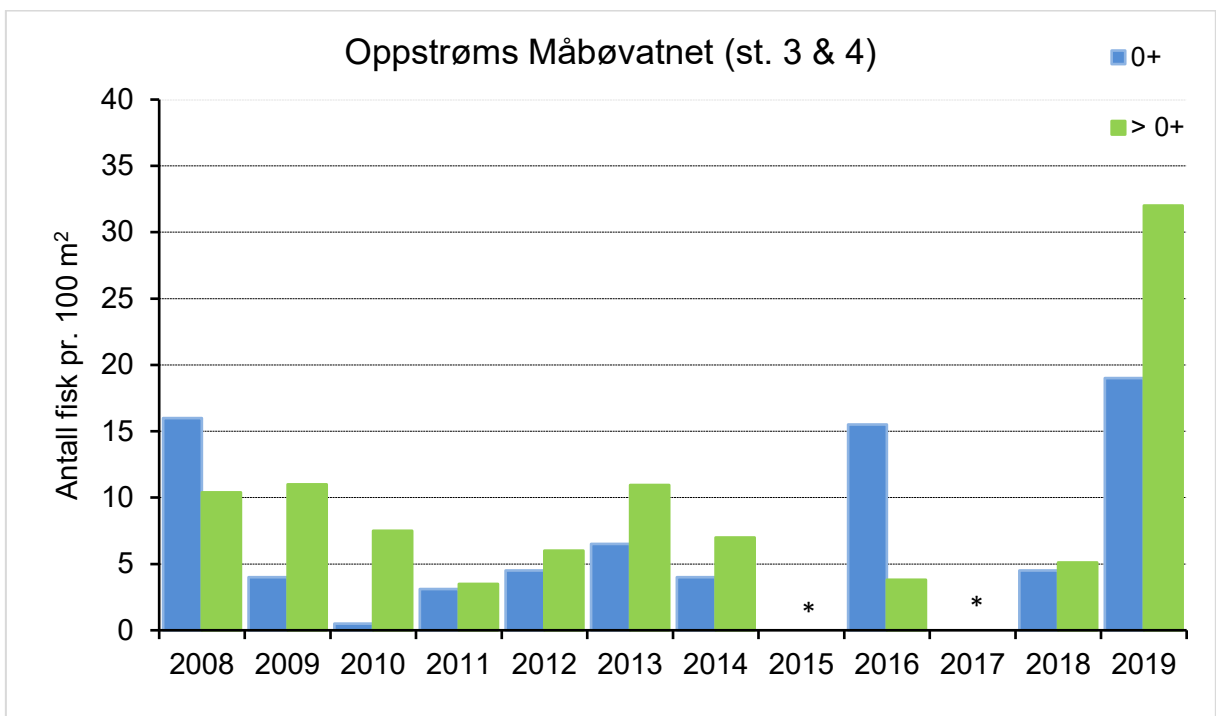
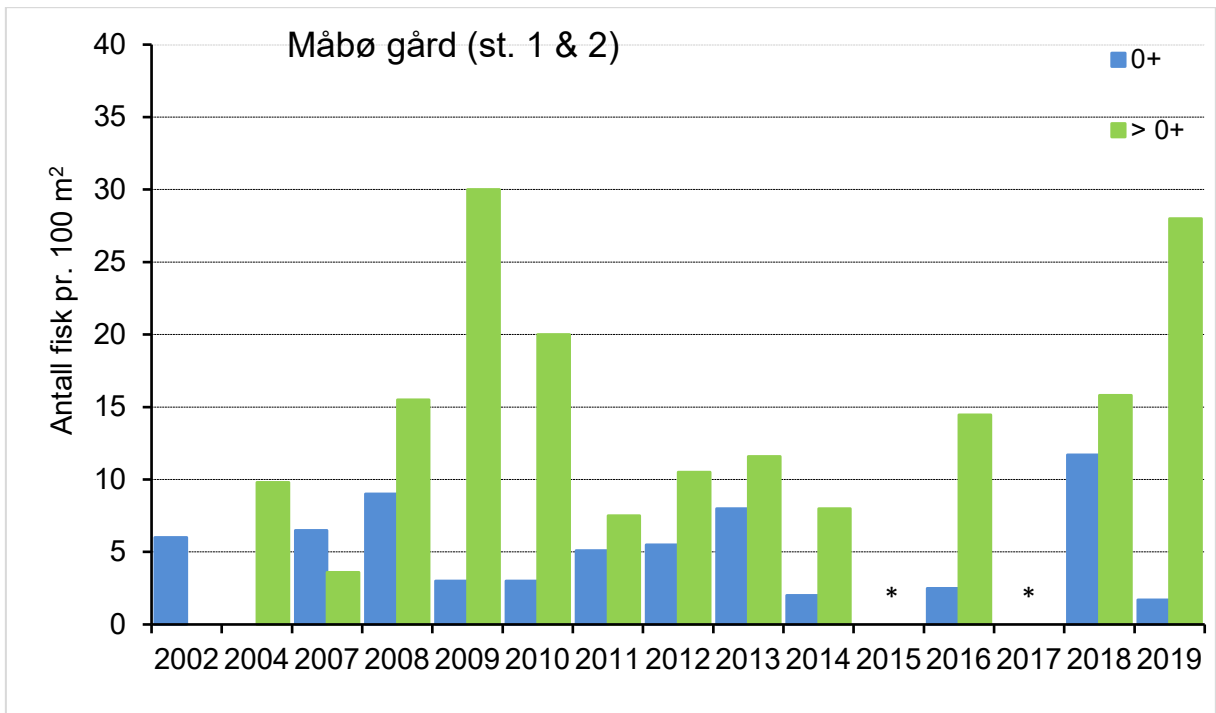
### 3.4.1 Rognplanting ovenfor Tveitofossen

I Tabell 14 er det gitt en oversikt over rognplanting utført i Bjoreio i perioden 2002 og frem til og med 2021. Rognmengden har variert noe fra år til år, avhengig av produksjonen i genbank og bidraget fra stamfisket. Eggoverlevelsen på den utplantede rogn har i de fleste tilfeller vært høyere enn 95 %. Det er da ikke tatt hensyn til at noe av rogn kan ha gått tapt som følge av at enkelte bokser har vært utsatt for utspyling. Det er imidlertid bare et fåtall bokser som ikke har blitt funnet igjen ved undersøkelse av eggoverlevelse på høsten. Tap som følge av utspyling antas derfor å være lavt.

Elektrisk fiske i nærheten av utplantingsområdene har vist at tettheten av både ensomrige og eldre lakseunger har vært forholdvis lav (Figur 10), og på samme nivå eller noe lavere enn det som er funnet på den lakseførende strekningen i Bjoreio. Tettheten av ensomrige lakseunger har i de fleste årene vært lavere enn tettheten av eldre ungfisk, noe som tilsier at fangbarheten er lav for de minste størrelsesklassene av ungfisk. Det ble ikke utført elektrisk fiske på rognplantingsområdet i 2020 og 2021.

**Tabell 14.** Oversikt over tidspunkt for utplanting, antall rogn lagt ut og eggoverlevelse for utplantet rogn i Bjoreio i perioden 2002- 2021. Data oppgitt fra Statkraft.

År (klekking)	Antall rogn lagt ut oppstr. Tveitofossen	Antall rogn lagt ut anadrom strekning i Bjoreio	Gj.sn. eggoverlevelse (%)
2002	36 000	-	82 %
2005	18 000	-	-
2007	144 000	-	97 %
2008	81 000	-	89 %
2009	127 000	-	96 %
2010	100 000	40 000	79 %
2011	57 000	-	99 %
2012	101 000	-	97 %
2013	80 000	5 000	97 %
2014	92 800	2 000	97 %
2015	112 000	-	99 %
2016	101 000	-	96 %
2017	100 000	-	88 %
2018	85 000	-	99 %
2019	101 000	-	97 %
2020	100 000	-	-
2021	100 000	-	99 %



**Figur 10.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks fanget på to stasjoner ved Måbø gård (øverst) og på to stasjoner ovenfor Måbøvatnet (nederst). Stasjonene ligger oppstrøms lakseførende strekning i Bjoreio, hvor det har blitt plantet ut lakserogn i perioden 2002-2019. I 2019 ble stasjon 4 utelatt pga rasfare, og tallene er dermed kun for stasjon 3. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+). \*Det foreligger ikke data fra elektrisk fiske i 2015, 2017, 2020 og 2021. Undersøkelsene utføres av Statkraft.

### **3.4.2 Gjenfangster av voksen PIT-merket laks**

I perioden 2015-2021 er det totalt satt ut litt over 147 000 smolt i forbindelse med utsettingsforsøk. Ulike smoltgrupper har fått behandling mot lakselus, og har blitt satt ut i ulike deler av fjordsystemet eller i vassdraget. Av disse har 53 389 vært merket med PIT-merker. Til og med 2021 har det blitt registrert 75 gjenfangster av PIT-merket fisk som har returnert som voksne laks. Det mangler data om utsettingssted og behandling for én av disse. Av de øvrige 74 stammer 56 returnerte lakser fra slepeforsøkene, mens 15 var satt ut i vassdraget (Tabell 15). I tillegg er det tre gjenfangst av 1695 villsmolt som er merket og sluppet i vassdraget. Gjenfangstene varierer også mellom de ulike smoltårsklassene, med svært få fisk som har returnert fra utsettingene i 2017. For utsettingene i både 2019, 2020 og 2021 forventes det å komme flere gjenfangster i de kommende årene. Den totale tilbakevandringen kan også være noe større, ettersom PIT-antennene ikke nødvendigvis fanger opp all merket fisk som vandrer opp vassdraget. Siden mange av fiskene har blitt registrert på to eller flere antenner så forventer vi at en stor del av den merkete fisken har blitt registrert. Totalt sett tilsier resultatene at gjenfangstene så langt har vært lave.

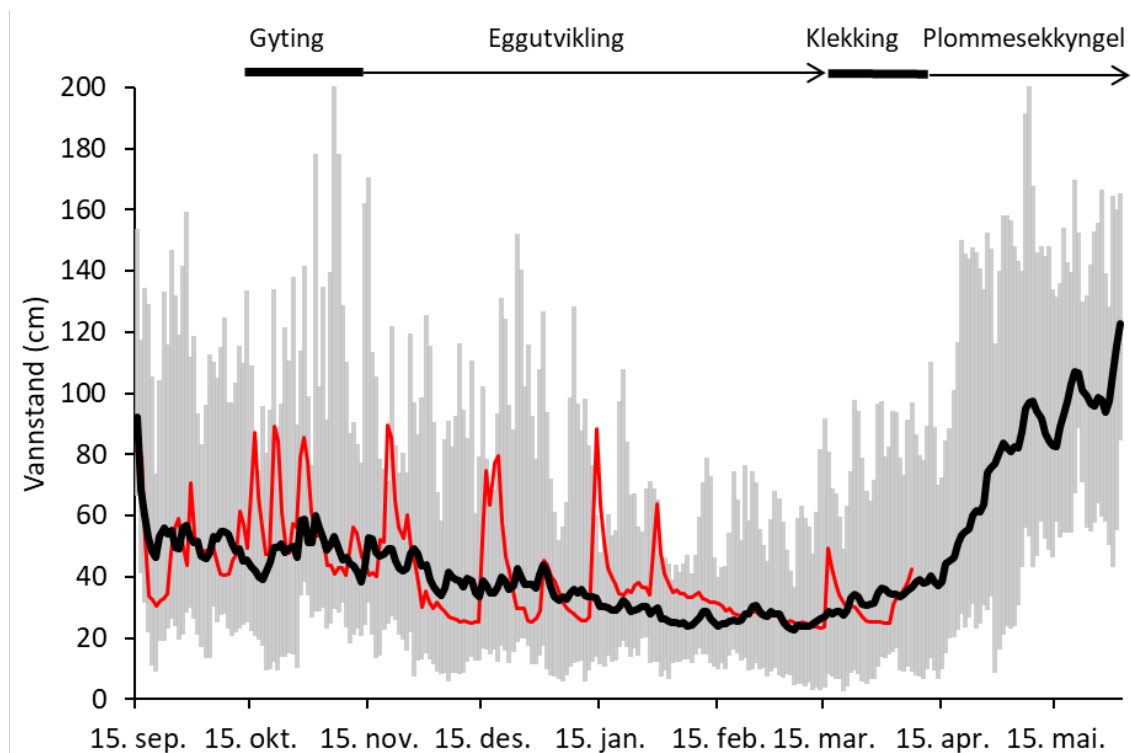
I tillegg til smolt som har blitt PIT-merket, har det også blitt satt ut et betydelig antall fettfinneklippet settesmolt i perioden 2015-2021. Dersom en antar at disse har samme tilbakevandringprosent som PIT-merket smolt som har blitt satt ut på de samme lokalitetene, kan en forvente at om lag 117 laks har kommet tilbake til vassdraget fra disse utsettingene. En ytterligere beskrivelse av resultater fra utsettingsforsøkene er gitt i Skår m.fl. (2022).

**Tabell 15.** Oversikt over gjenfangster av ulike grupper med PIT-merket klekkerismolt fra Eidfjordvassdraget registrert på PIT-antennene i vassdraget.

Utsetningsår	Utsetningslokalitet	Slicefør	Antall smolt		2-sjøvinter	3-sjøvinter	Totalt	Gjenfangst-prosent
2015	Slep-Øystese (gr. A)	Ja	2120	3	6	0	9	0,4
	Slep-Øystese (gr. B)	Nei	2151	2	7	0	9	0,4
2016	Slep-Øystese (gr. A)	Ja	3916	1	4	3	8	0,2
	Slep-Øystese (gr. B)	Nei	2372	0	0	0	0	0,0
	Eidfjordvatnet	Ja	1176	0	0	0	0	0,0
	Ukjent, men fra en av gruppene over *			1	0	0	1	
2017	Slep-Øystese (gr. A)	Ja	3903	1	1	0	2	0,1
	Slep-Øystese (gr. B)	Nei	3743	0	0	0	0	0,0
	Måbøvatnet	Nei	500	0	0	0	0	0,0
	Nedstr Tveitofoss	Nei	497	0	0	0	0	0,0
	Soget (gr. E)	Nei	499	0	0	0	0	0,0
	Soget (gr. F)	Nei	483	0	0	0	0	0,0
	Villsmolt Bjoreio	Nei	570	0	0	0	0	0,0
	Villsmolt Eio	Nei	220	0	0	0	0	0,0
2018	Slep-Øystese (gr. A)	Ja	3956	7	8	0	15	0,4
	Slep-Øystese (gr. B)	Nei	3917	10	1	2	13	0,3
	Kulp ved Måbøgard (gr.C)	Nei	497	0	1	0	1	0,2
	Nedstr Tveitofoss	Nei	495	0	0	0	0	0,0
	Soget (gr. E)	Nei	499	0	1	1	2	0,4
	Soget (gr. F)	Nei	496	0	0	1	1	0,2
	Villsmolt Bjoreio	Nei	27	0	0	0	0	0,0
	Villsmolt Eio	Nei	89	0	1	0	1	1,1
2019	Soget (gr. A1)	Ja	2000	2	1	--	3	0,2
	Soget (gr. A2)	Nei	2000	2	0	--	2	0,1
	Eidfjordvatn mærd (gr. B1)	Ja	2000	2	0	--	2	0,1
	Eidfjordvatn mærd (gr. B2)	Nei	2000	2	1	--	3	0,2
	Kulp ved Måbøgard (gr.C)	Nei	500	0	0	--	0	0,0
	Nedstr Tveitofoss (gr. D)	Nei	501	0	0	--	0	0,0
	Soget (gr. E)	Nei	500	0	0	--	0	0,0
	Soget (gr. F)	Nei	502	1	0	--	1	0,2
	Nedstr Tveitofoss 12 mm	Nei	500	0	0	--	0	0,0
	Villsmolt Bjoreio	Nei	405	0	1	--	1	0,2
	Villsmolt Eio	Nei	384	0	1	--	1	0,3
2020	Eidfjordvatn mærd (gr.A)	Ja	3995	0	--	--	0	0,0
	Eidfjordvatn mærd (gr.B)	Nei	3966	0	--	--	0	0,0
2021	Eidfjordvatn mærd	Ja	2010	--	--	--	0	0,0
Totalt			53389	34	34	7	75	0,1

### 3.5 Vintervannføring og vannslipp fra Sysendammen

Vannstanden målt på den lakseførende strekningen i Bjoreio i perioden 15. september – 1. juni er vist for årene 2004-2022 i Figur 11. Kurven viser at det regelmessig har forekommet vannstandstopper som følge av nedbør i høstperioden. Lave vannstander kan forekomme gjennom hele perioden vinterperioden, men inntreffer oftest fra desember til midten av mars. Periodevis vil vannstanden være 80-100 cm høyere under gyteperioden for laks og sjøaure om høsten enn den er på det laveste gjennom vinteren.



**Figur 11.** Vannstand (døgnmiddelnivå) i Bjoreio fra vannstandsloggerne ved Skarsenden i årene 2004-2011, og ved Blåsteinen i årene 2011-2022. Skalaen for vannstand (y-aksen) er standardisert slik at 0 cm tilsvarer en vannføring på 0 m<sup>3</sup>/s (dvs. stillestående vann på lokaliteten). Den svarte linjen indikerer gjennomsnittet i periodene, de grå søylene indikerer verdiene for høyeste og laveste vannstands nivå i periodene. Den røde linjen viser vannstanden gjennom vinterhalvåret i 2021-2022, frem til 6. april 2022. Tidspunktet for gyting og inkubasjon er indikert øverst på figuren.

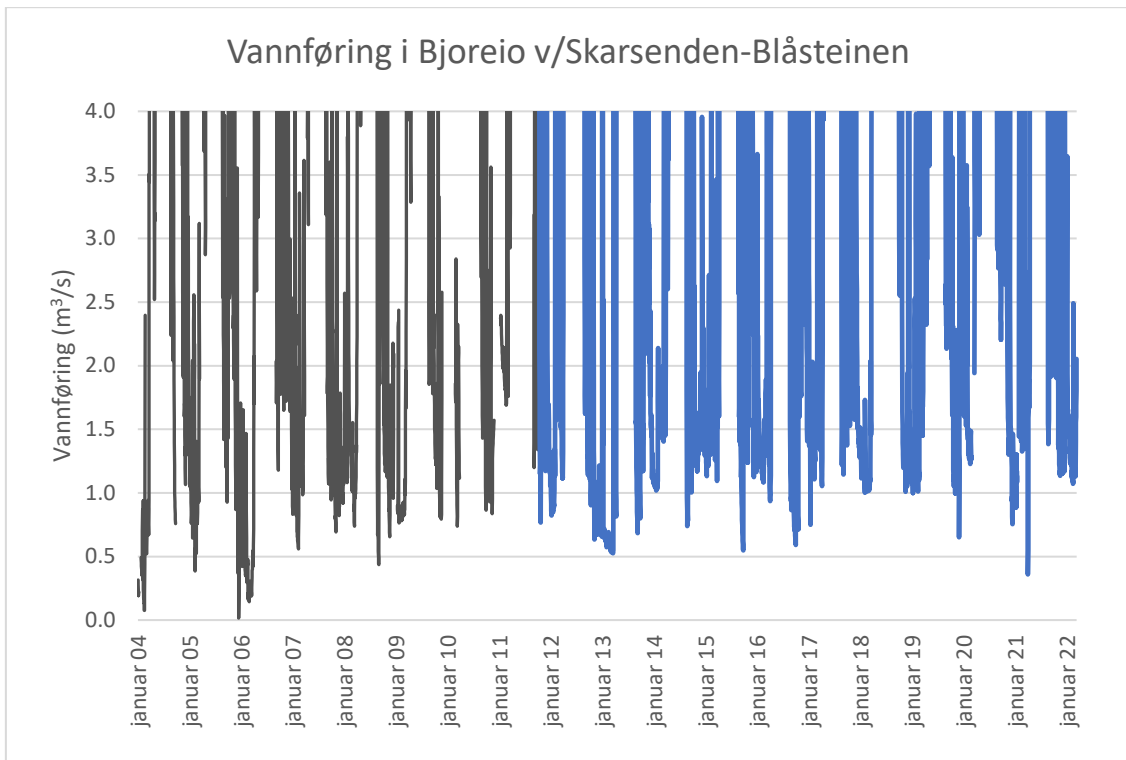
For å motvirke den uheldige effekten av lav vintervannføring har Statkraft sluppet vann fra Sysendammen gjennom deler av vinterhalvåret. I de første årene ble dette gjennomført som et frivillig tiltak med slipp av ca. 0,3 m<sup>3</sup>/s i tørre vinterperioder. Fra høsten 2007 er vannslippet innført gjennom midlertidige endringer i manøvreringsreglementet, der minstevannføringen på sommeren har blitt justert ned mot at tilsvarende mengde vann slippes om vinteren. Vannmengden som har blitt «flyttet» fra sommer til vinter, samt perioden for vannslipp, har variert med årene, og i Tabell 16 er en oversikt over kravene til vannføring gjennom de ulike periodene. Det gjeldende manøvreringsreglementet ble gitt i 2018. I motsetning til tidligere manøvreringsreglement omfatter det et krav til vannføring gjennom hele året. Det nye manøvreringsreglementet vil være gjeldende frem til det eventuelt gis et nytt manøvreringsreglement i den pågående vilkårsrevisjonen.

**Tabell 16.** Oversikt over krav til vannføring i Bjoreio i ulike år og ulike perioder. Målested angir hvor kravet for vannføring skal måles, og er enten ved Høl ovenfor Vøringsfossen, eller ved slippunkt ut av Sysendammen.

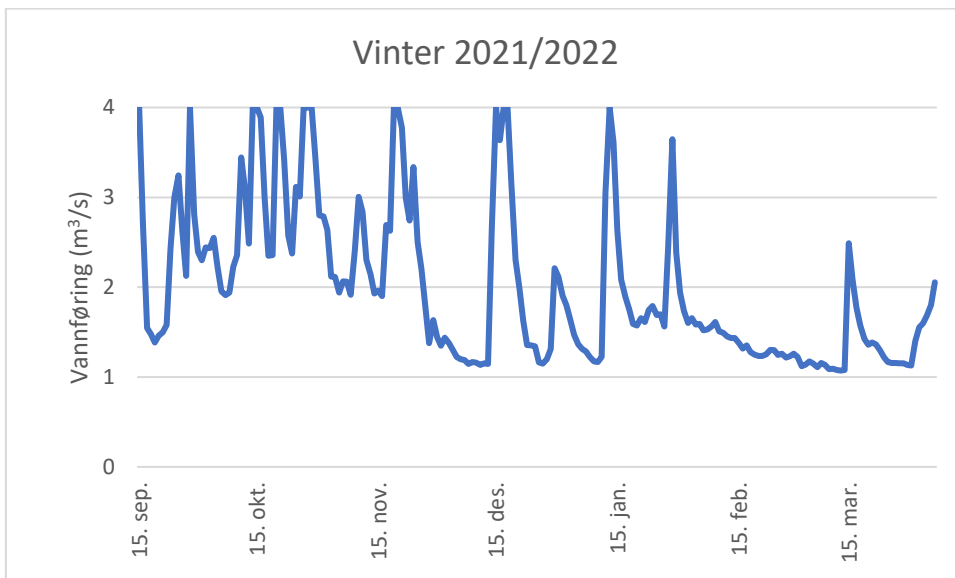
År	Periode	Krav til vannføring	Målested
Frem til 2007:	01.06-15.09	12 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.09-01.06	Ingen	-
2007-2011	01.06-15.09	11,5 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.09-15.12	Ingen	-
	15.12.-31.03	0,5 m <sup>3</sup> /s	Sysendammen
	01.04-01.06	Ingen	-
2011-2013	01.06-15.09	11,5 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.09-01.12	Ingen	-
	01.12.-13.04	0,4 m <sup>3</sup> /s	Sysendammen
	13.04-01.06	Ingen	-
2014-2018	01.06-15.09	11 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.09-15.11	Ingen	-
	15.11-14.04	0,7 m <sup>3</sup> /s	Sysendammen
	14.04-01.06	Ingen	-
2018- vilkårsrevisjon avsluttet	01.06-15.09	11 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.09-15.11	1,5 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)
	15.11-14.04	0,7 m <sup>3</sup> /s	Sysendammen
	14.04-01.06	1,5 m <sup>3</sup> /s	Høl (Vøringsfossen)

Estimert vannføring i Bjoreio fra perioder med målinger ved Skarsenden og Blåsteinen, viser at det i de fleste årene har forekommet vannføringer lavere enn 1 m<sup>3</sup>/s. I flere år har vannføringen også vært lavere enn 0,5 m<sup>3</sup>/s (Figur 12). Episoder med lave vannføringer har forekommet sjeldnere i årene med økt vannføring i vinterslippet fra Sysen. I tillegg forekom det enkelte episoder med lavere vannføringer i forbindelse med drift i Tveitafoss Kraftverk (se eget avsnitt nedenfor). Vannføringen i vinterperioden 2021/2022 er vist mer detaljert i Figur 13.





**Figur 12.** Vannføring på døgnmiddelnivå i Bjoreio ved Skarsenden i perioden 2004-2011 (svart kurve) og ved Blåsteinen i perioden 2011-2022 (blå kurve). Kurvene for lokalitetene er kun etablert for lave vannføringer, og viser vannføringer  $< 4 \text{ m}^3/\text{s}$ .



**Figur 13.** Vannføring på døgnmiddelnivå i Bjoreio ved Blåsteinen i perioden 15. september– 6. april i 2021/2022. Kurvene for lokalitetene er kun etablert for lave vannføringer, og viser vannføringer  $< 4 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 3.5.2 Undersøkelser av gytegroper i årene 2004-2022

I løpet av undersøkelsesperioden 2004-2022 har det årlig blitt gjort registreringer av mellom 55-175 gytegroper i Bjoreio, totalt 2359 gytegroper i hele perioden (Tabell 17). Gytegroppene utgjør kun et

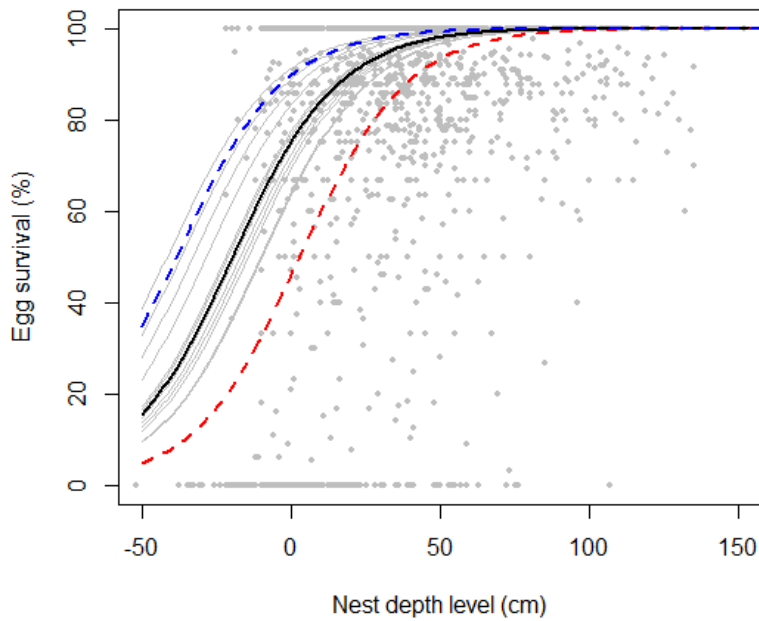
utvalg av de eksisterende gytegrøpene som har blitt gytt de ulike årene, men har blitt samlet inn fra de fleste av de viktigste gyteområdene på mesteparten av den lakseførende strekningen. Elektroforese av egg har vist at det vanligvis er en klar overvekt av aure, men at innslaget av laks har økt utover perioden etter hvert som også gytebestanden av laks har økt.

**Tabell 17.** Oversikt over registrert antall og artsfordeling av gytegrøper i Bjoreio gjennom undersøkelsesperioden. Eggene i gytegrøpene er artsbestemt ved bruk av elektroforese. Enkelte egg lar seg ikke artsbestemme (blant annet døde egg), og er dermed satt som ubestemt.

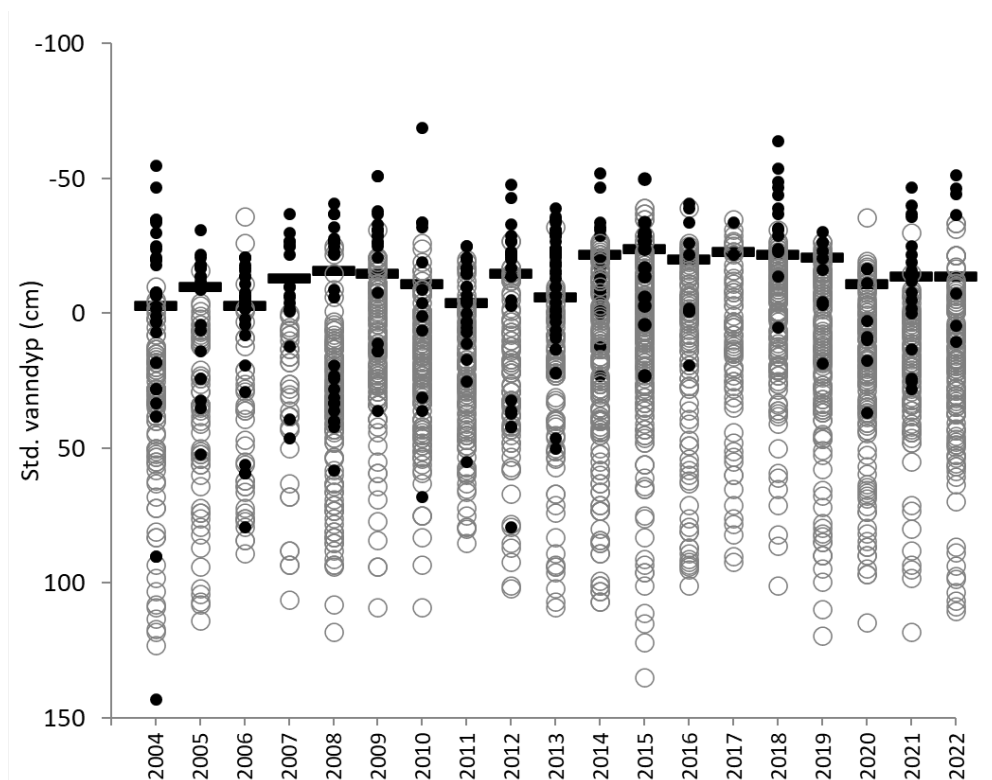
År	Antall gytegrøper				Totalt	Gjsn. egg-overlevelse %
	Laks	Aure	Hybrid	Ubestemt		
2004	5	98	-	27	130	66.8 %
2005	16	48	2	18	84	68.9 %
2006	20	20	3	25	68	54.2 %
2007	5	34	1	15	55	66.7 %
2008	20	98	4	34	156	77.3 %
2009	22	104	2	21	149	80.4 %
2010	32	128	1	13	174	87.8 %
2011	18	108	-	22	148	76.5 %
2012	38	51	-	16	105	76.7 %
2013	43	42	1	38	124	59.4 %
2014	16	107	-	21	144	81.0 %
2015	24	136	3	12	175	85.4 %
2016	21	73	-	17	111	83.7 %
2017	40	30	-	1	71	91.5 %
2018	46	75	3	15	139	81.5 %
2019	19	99	1	11	130	90.2 %
2020	25	119	3	1	148	89.0 %
2021	21	83	-	7	111	81.2 %
2022	23	105	-	9	137	85.9 %

### 3.5.3 Stranding av gytegrøper og eggoverlevelse

Undersøkelsene gjennom perioden viser at det er en klar sammenheng mellom lave vintervannføringer, stranding, og overlevelse av egg i gytegrøpene. Gytegrøpene er vanligvis undersøkt på ettervinteren når vannstanden fortsatt er lav. Det har vært funnet 100 % eggdødelighet i mange av gytegrøpene som ligger så grunt at de har vært tørrlagt ved lav vannstand i løpet av vinteren. Som følge av dette er eggoverlevelsen totalt sett sterkt avhengig av vanddypet som gytegrøpen ligger på (Figur 14, Figur 15). Eggoverlevelsen øker betydelig for gytegrøper som ligger dypere. Ettersom det i de fleste tilfeller ikke er mulig å artsbestemme døde egg, er det ikke mulig å si om det er forskjeller mellom laks og aure i strandingsfrekvens. Det er imidlertid funnet grunne gytegrøper med levende egg av både laks og aure, noe som tyder på at gytegrøper av begge artene er utsatt for stranding.



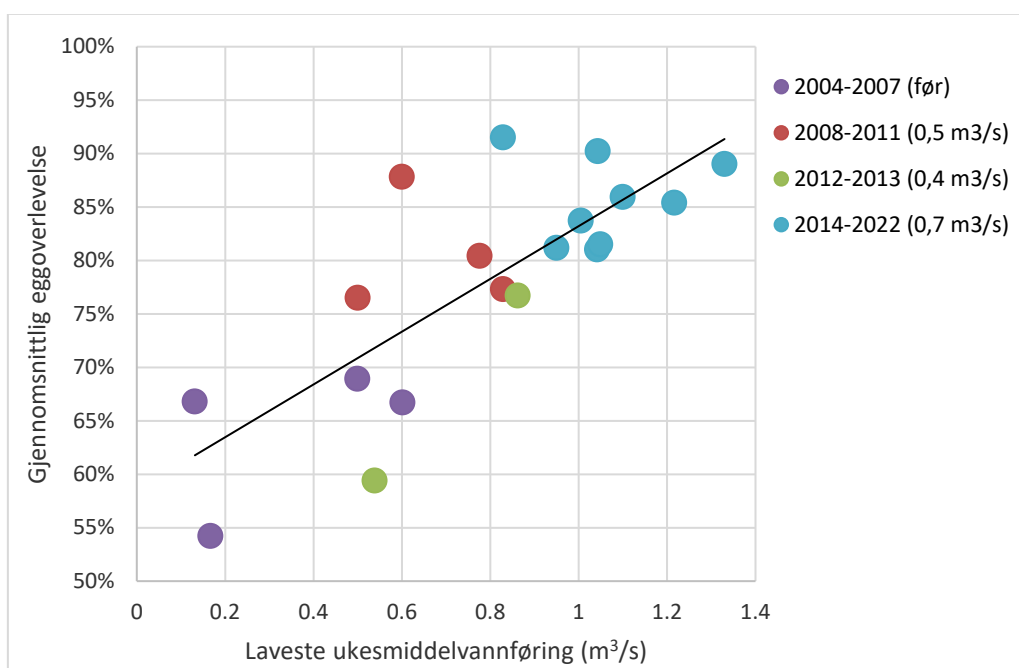
**Figur 14.** Sammenheng mellom vanddyb hos gytegrøper og eggoverlevelse, beskrevet gjennom en binomial mikset modell. Den tykke linjen viser gjennomsnittet, den blå linjen viser sammenheng for et år med høy vintervannføring, den røde linjen et år med lav vintervannføring de tynne linjene viser forskjell for ulike år.



**Figur 15.** Eggoverlevelse i undersøkte gytegrøper i forhold til vanddyb og laveste vannstand i Bjoreio i perioden 2004-2022. Åpne sirkler angir gytegrøper med normalt høy overlevelse (>50 %), mens svarte sirkler angir gytegrøper med lav eggoverlevelse (< 50 %). Vannføringen er standardisert slik at det viser samme nivå for de ulike årene, og der en vannstand lik 0 tilsvarer en vannføring nær 0. De svarte linjene indikerer den laveste vannstanden (på døgnnivå) som forekom i løpet av vinteren i de ulike årene, dvs. gytegrøper som ligger på oversiden av linjen har sannsynligvis vært utsatt for tørrlegging.

I løpet av perioden har den gjennomsnittlige eggoverlevelsen i gytetroper variert fra 54-92 % (Figur 16, Tabell 17). En stor del av den totale dødeligheten forekommer i gytetroper som ligger grunt og har vært utsatt for tørrlegging i perioder med lav vannstand i løpet av vinteren. Hvor mange gytetroper som har gått tapt som følge av tørrlegging, har variert mellom år. Dette er både påvirket av vannstanden i gytetiden og av hvor lav vannstand som oppstår i ettertid, dvs. i løpet av inkubasjonsperioden om vinteren. Høyeste dødelighet forekom vinteren 2005/2006 da 32 % av de registrerte gytetroper sannsynligvis gikk tapt som følge av tørrlegging.

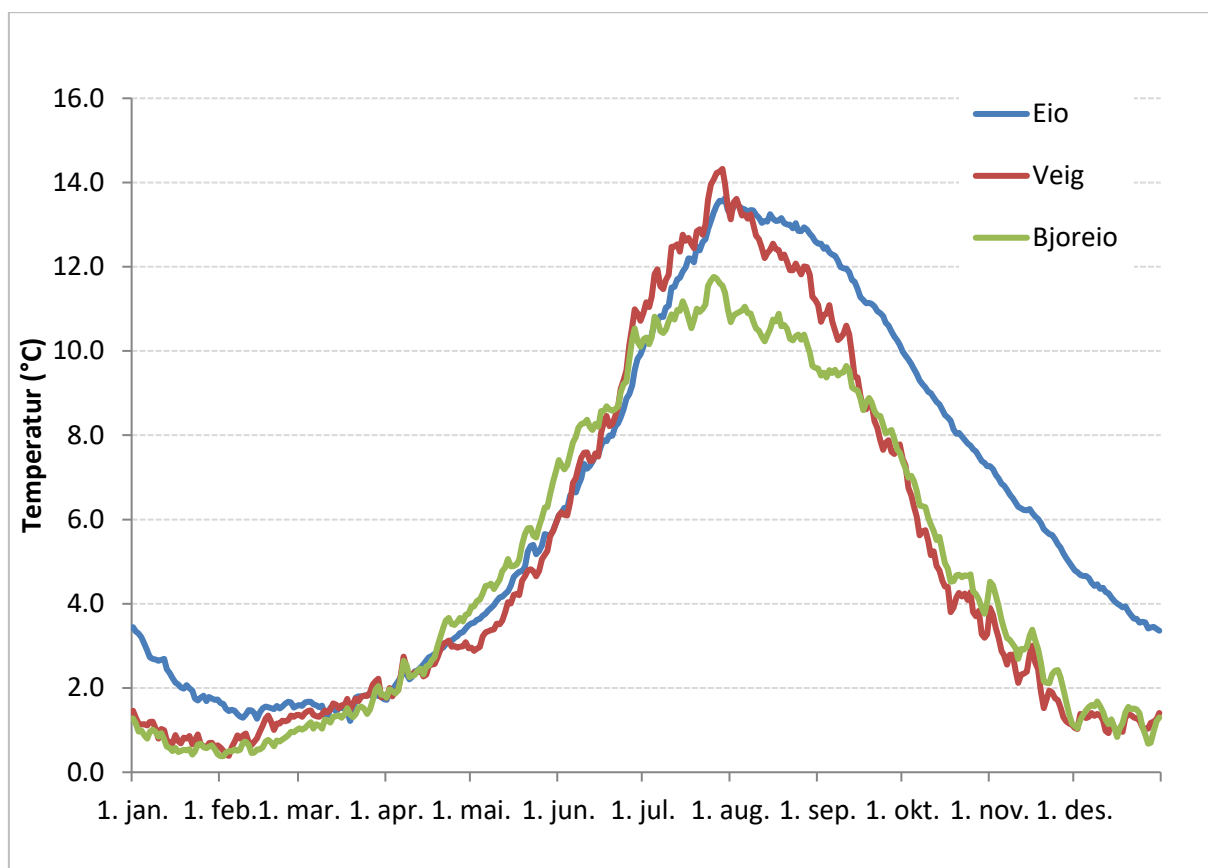
Det er en signifikant sammenheng mellom eggoverlevelse og hvor lav vannføringen blir i løpet av inkubasjonsperioden gjennom vinteren ( $R^2 = 0,60$ ,  $F_{1,15} = 25,9$ ,  $P < 0,001$ , Figur 16). Som det kommer frem av Figur 16 har nivået for den laveste vintervannføringen vært klart høyere i perioden 2014-2022, som er under det rådende midlertidige manøvreringsreglementet hvor det har blitt sluppet minimum 0,7 m<sup>3</sup>/s i perioden 15. november-14. april.



**Figur 16.** Sammenheng mellom den laveste ukesmiddelvannføringen i løpet av vinteren (fra 1. november og frem til prøvetaking) og den gjennomsnittlige eggoverlevelsen registrert i gytetroper på våren. De ulike fargene indikerer hvilket manøvreringsreglement som har vært gjeldende i løpet av vintersesongen de ulike årene.

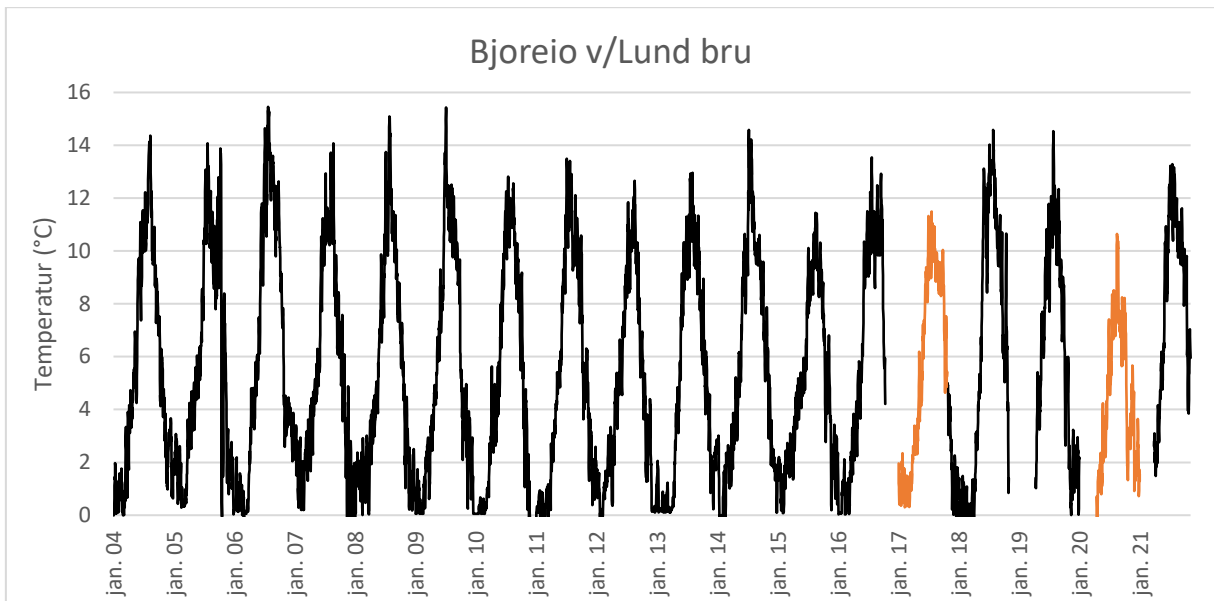
### 3.6 Vanntemperatur i Eidfjordvassdraget

Temperaturforholdene på de lakseførende strekningene av Bjoreio, Eio og Veig i perioden 2009-2021 er vist i Figur 17. I disse årene var temperaturforholdene i Veig og Bjoreio forholdsvis like gjennom sesongen. Bjoreio har vært om lag 1 °C varmere enn Veig om våren i april-juni, men 1-3 °C kaldere i sommerperioden juli-september. Eio skiller seg fra Bjoreio og Veig ved at temperaturoppgangen på våren og sommeren kommer noe senere, mens temperaturen er mer stabil og holder seg høyere utover høsten. Dette skyldes effekter av varmemagasiner i vannmassene i Eidfjordvatnet.



**Figur 17.** Gjennomsnitt av døgnmiddel vanntemperatur i Veig, Bjoreio og Eio i perioden 2009-2021.

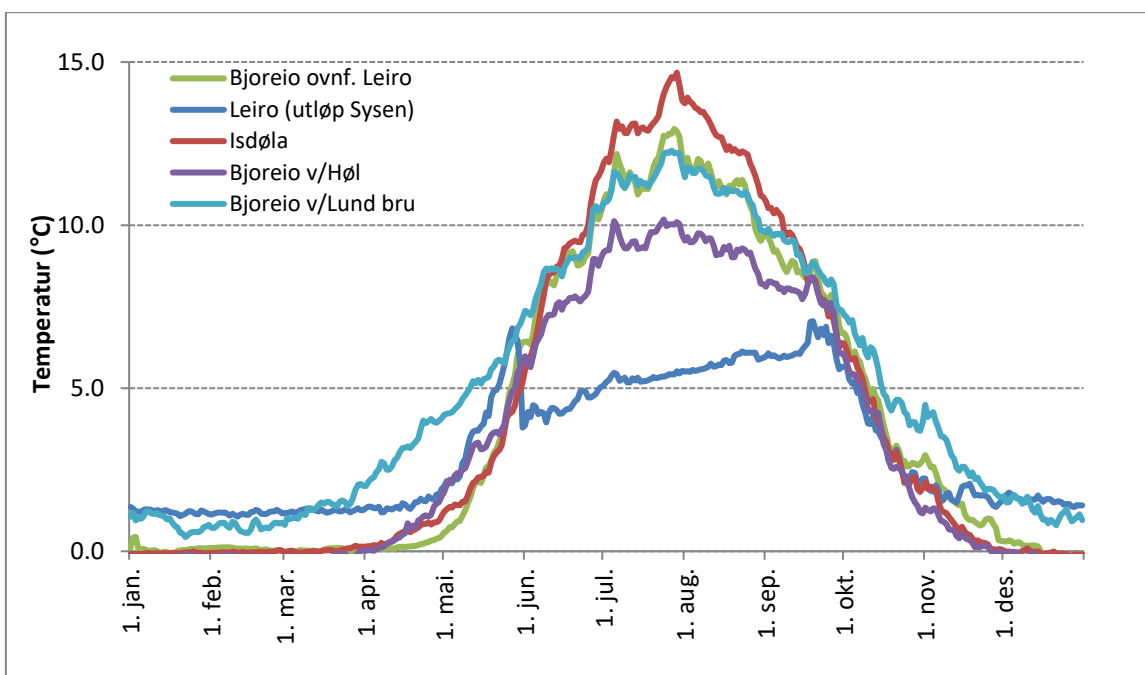
I Bjoreio har temperaturen blitt logget kontinuerlig i nedre del av lakseførende strekning ved Lund Bru siden 2003 (Figur 18). I vintermånedene ligger temperaturen hovedsakelig mellom 0-3 °C. Fra begynnelsen av april stiger temperaturen, og når vanligvis sommermaksimum fra juli til midten av august. I perioden 2003-2021 har maksimum døgnmiddeltemperatur om sommeren vært mellom 10,6-15,5 °C, mens gjennomsnittlig temperatur i juli har vært mellom 6,7-13,6 °C. Sommeren 2020 er den klart kaldeste i hele dataserien, noe som skyldes store snømengder i fjellet og at det måtte tappes mye (og kaldt) vann fra Sysendammen utover sommeren (Rolf Jenssen pers medd.).



**Figur 18.** Døgnmiddel vanntemperatur i Bjoreio i perioden 2003-2021, med gjennomsnitt for perioden 2003-2021. Data er fra logger ved Lund bru bortsett fra 2017 og 2020 da data er basert på målinger ved Statkraft sin logger ved Blåsteinen (oransje linje).

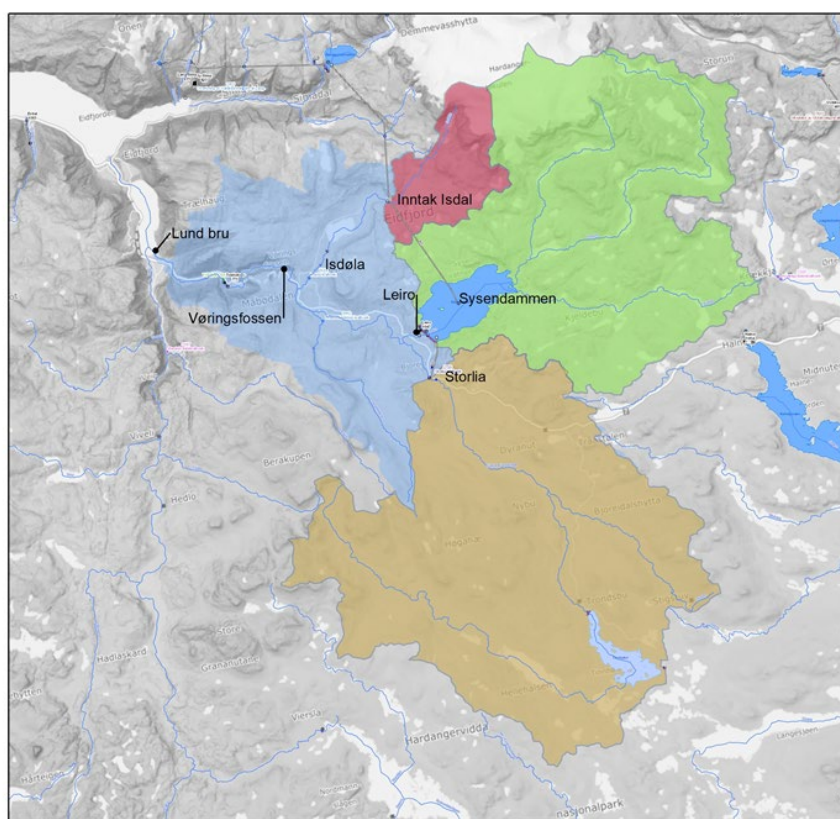
### 3.6.1 Manøvrering av tapping til Vøringsfossen fra tilsig med ulik temperatur

Pålegget om minstevannføring til Vøringsfossen i perioden 1. juni – 15. september utgjøres av tilsiget fra det uregulerte feltet nedstrøms sperredammene i Storlia og Isdal, og av vannet som tappes fra Sysendammen via Leiro. Vannet som tappes fra Sysendammen kommer fra forholdvis dype vannlag, og er langt kaldere enn øvrige tilsig gjennom sommerperioden (Figur 19). Dette resulterer i at vanntemperaturen i Bjoreio sommerstid er redusert som følge av reguleringen, noe som også resulterer i dårligere forhold for vekst og rekruttering for ungfish på den anadrome strekningen (Skoglund m.fl. 2007, 2012, 2015).



**Figur 19.** Vanntemperatur (døgnmiddel) for i perioden 2001-2019 med tilgjengelige data fra Bjoreio ovenfor Leiro (utløp Sysendammen), Leiro like nedstrøms tappeventilen i Sysendammen, Isdøla, Bjoreio ved Høl (Vøringsfossen) og Bjoreio ved Lund Bru.

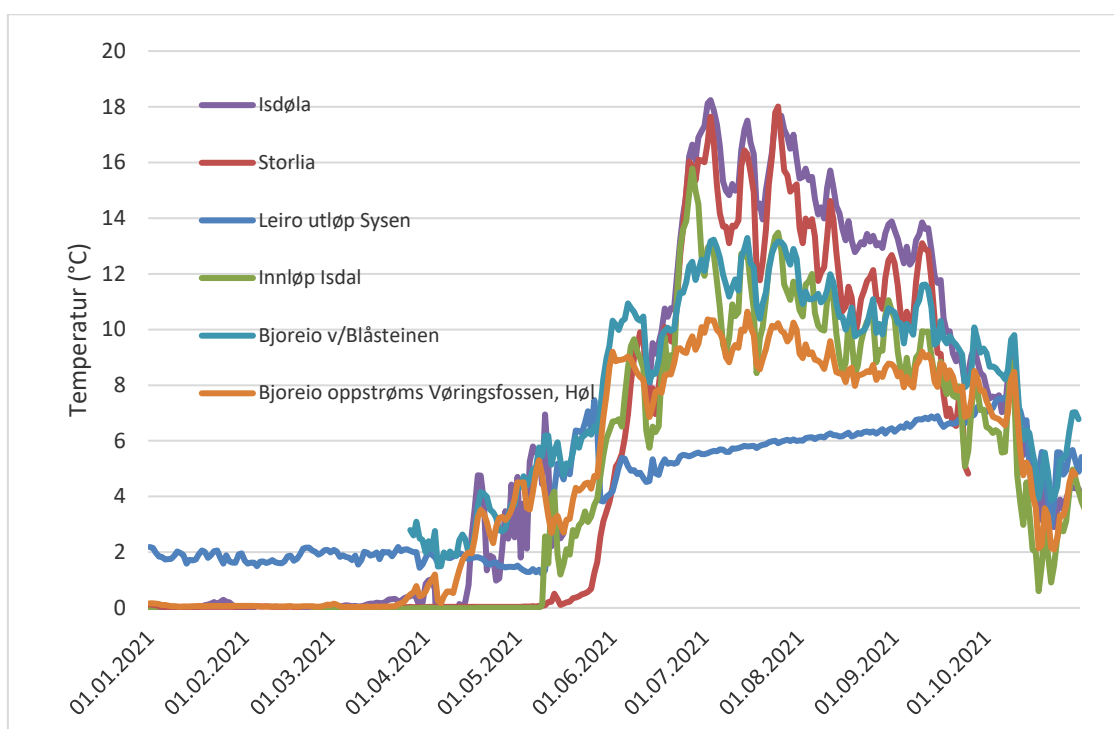
For å redusere bidraget av kaldt vann fra Sysendammen, har Statkraft endret manøvreringen ved å tappe vann direkte fra de regulerte feltene i Bjoreio og Isdal (Figur 20). Ettersom begge disse feltene renner ut i Bjoreio ovenfor Vøringsfossen, vil disse vannslippene erstatte deler av tappingen fra Sysendammen i minstevannføringsperioden. Vannslippet foregår ved å åpne luker i inntaksdammen for vanninntaket til overføringstunnelene manuelt, slik at vannet ledes ned det opprinnelige elveleiet til Bjoreio. Denne ordningen med vannslipp har vært gjennomført konsekvent siden 2004, men vannføringen som slippes har variert noe gjennom perioden. En oversikt over tidsrommene lukene har vært åpnet og den antatte vannføringen fra lukene er gitt i Tabell 18. Denne endringen i manøvrering resulterer i at en reduserer tapping av kaldt bunnvann fra Sysendammen ved å «erstatte» denne tappingen med vann som holder vesentlig høyere temperatur gjennom store deler av sommeren (Figur 21).



**Figur 20.** Oversikt over nedbørfeltet i Bjoreio, med de ulike regulerte delfeltene. Det uregulerte restfeltet til Bjoreio er indikert i blått.

**Tabell 18.** Oversikt over perioder det har blitt sluppet vann fra lukene ved vanninntakene ved Isdal og i Bjoreio ved Storlia i årene 2004-2021. Noen av datoene er usikre ettersom de er oppgitt som ukenummer. Data oppgitt fra Statkraft.

År	Isdal		Bjoreio sperredam (Storlia)	
	Periode	Vannføring	Periode	Vannføring
2004	03.06-ca.23.08	1,5 m <sup>3</sup> /s	Ca. 05.07-14.09 (stengt uke 35)	3 m <sup>3</sup> /s
2005	ca. 06.06-ca. 27.08	1,5 m <sup>3</sup> /s	21.07-29.08 og 05.09-15.09	3 m <sup>3</sup> /s
2006	28.06-11.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	31.05-13.09	3 m <sup>3</sup> /s
2007	27.06-12.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	20.06-14.09	1,7 m <sup>3</sup> /s
2008	18.06-15.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	18.06-14.09	1,75 m <sup>3</sup> /s
2009	17.06-11.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	17.06-11.09	1,5 m <sup>3</sup> /s
2010	10.06-16.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	15.06-16.09	1 m <sup>3</sup> /s
2011	30.06-15.09	1,5 m <sup>3</sup> /s	30.06-26.07 26.07-14.09	1,5 m <sup>3</sup> /s 0,8 m <sup>3</sup> /s
2012	26.07-29.07 29.07-15.09	1,0 m <sup>3</sup> /s 2,0 m <sup>3</sup> /s	25.07-14.09	1,5 m <sup>3</sup> /s
2013	16.07-13.09	1-1,5 m <sup>3</sup> /s	25.06-16.09	1-1,5 m <sup>3</sup> /s
2014	09.07-15.09	1-1,5 m <sup>3</sup> /s	08.07-15.09	1-1,5 m <sup>3</sup> /s
2015	Ukjent	Ukjent	03.08-14.09	ca. 1,5 m <sup>3</sup> /s
2016	20.06-15.09	ca. 1,5 m <sup>3</sup> /s	20.06-15.09	ca. 1,3 m <sup>3</sup> /s
2017	07.07-14.09	ca. 0,7 m <sup>3</sup> /s	07.07-14.09	0,7 m <sup>3</sup> /s
2018	08.06-14.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s	08.06-14.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s
2019	18.06-13.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s	17.06-13.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s
2020	07.07-15.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s	07.07.-15.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s
2021	29.06-16.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s	29.06-16.09	ca. 1 m <sup>3</sup> /s



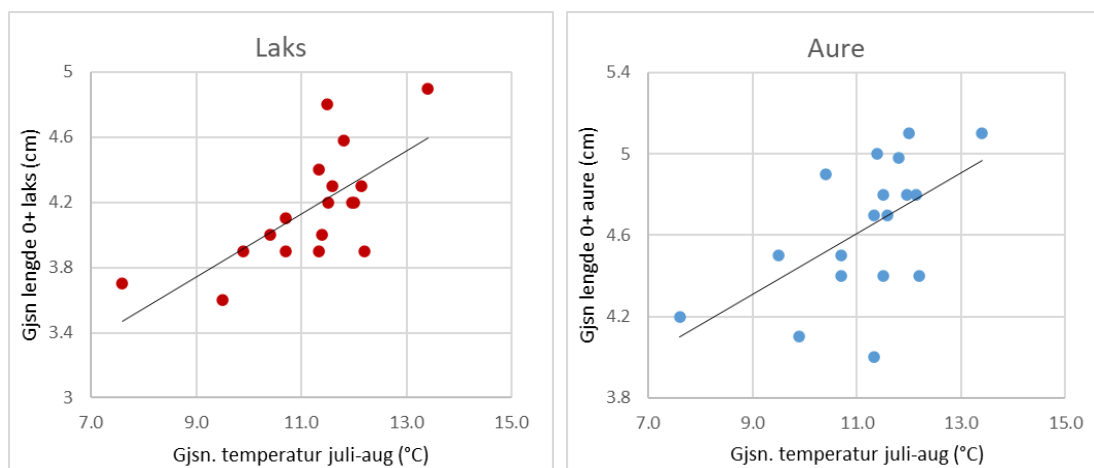
**Figur 21.** Vanntemperatur (døgnmiddel) i de ulike tilføreselsene til Bjoreio i 2021. «Isdøla» angir tilførselselva fra Isdal like oppstrøms utløp i Bjoreio, «Innløp Isdal» angir vanntemperaturen like nedstrøms tappeluken fra Isdal oppstrøms Isdalsvatn, «Storlia» angir Bjoreio ved inntak til Sysendammen, mens «Leiro utløp Sysen» angir utløpselva nedstrøms tappeluken fra Sysendammen.



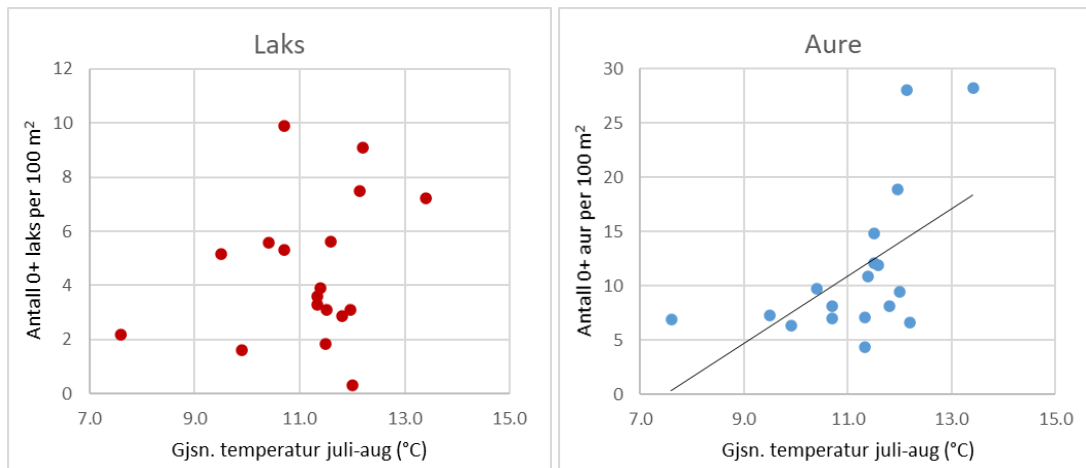
### 3.6.2 Sammenheng mellom temperatur, vekst og rekruttering

En rekke fysiologiske prosesser hos fisk er temperaturavhengige, og vanntemperaturen er en av de sentrale miljøfaktorene for vekst og overlevelse hos laks og sjøaure i vassdrag. De tidlige ungfiskstadiene, dvs. fra yngelen kommer opp av grusen og gjennom den første vekstsesongen, er en periode hvor det normalt er høy dødelighet. Denne perioden er ofte bestemmende for rekruttering hos laksefisk (Milner m.fl. 2003). Forholdene for vekst og overlevelse gjennom den første vekstsesongen er derfor av stor betydning for årsklassestyrke og fiskeproduksjon.

En analyse av data fra ungfiskundersøkelsene i perioden 2004-2021 viser at det er en signifikant positiv sammenheng mellom sommertemperaturen (dvs. gjennomsnittstemperaturen i juli-august) og størrelse hos ensomrig laks og sjøaure (lineære regresjonsanalyser,  $p < 0.05$ , Figur 22). Videre ble det også funnet en signifikant positiv sammenheng mellom sommertemperatur og tetthet av ensomrig sjøaure ( $p = 0.03$ , Figur 23). Dette tilsier at sommertemperaturen i løpet av den første vekstsesongen også er avgjørende for rekrutteringen hos aureunger, og at rekrutteringen er langt dårligere i år med kalde sommertemperaturer. Det ble ikke funnet noen tilsvarende sammenheng for ensomrig laks ( $p = 0.45$ ), men dette kan skyldes at gytebestanden av laks i deler av perioden har vært lav og sannsynligvis begrensende for rekrutteringen av lakseunger. Det er derfor sannsynlig at temperaturen også er vesentlig for rekruttering hos lakseyngel.

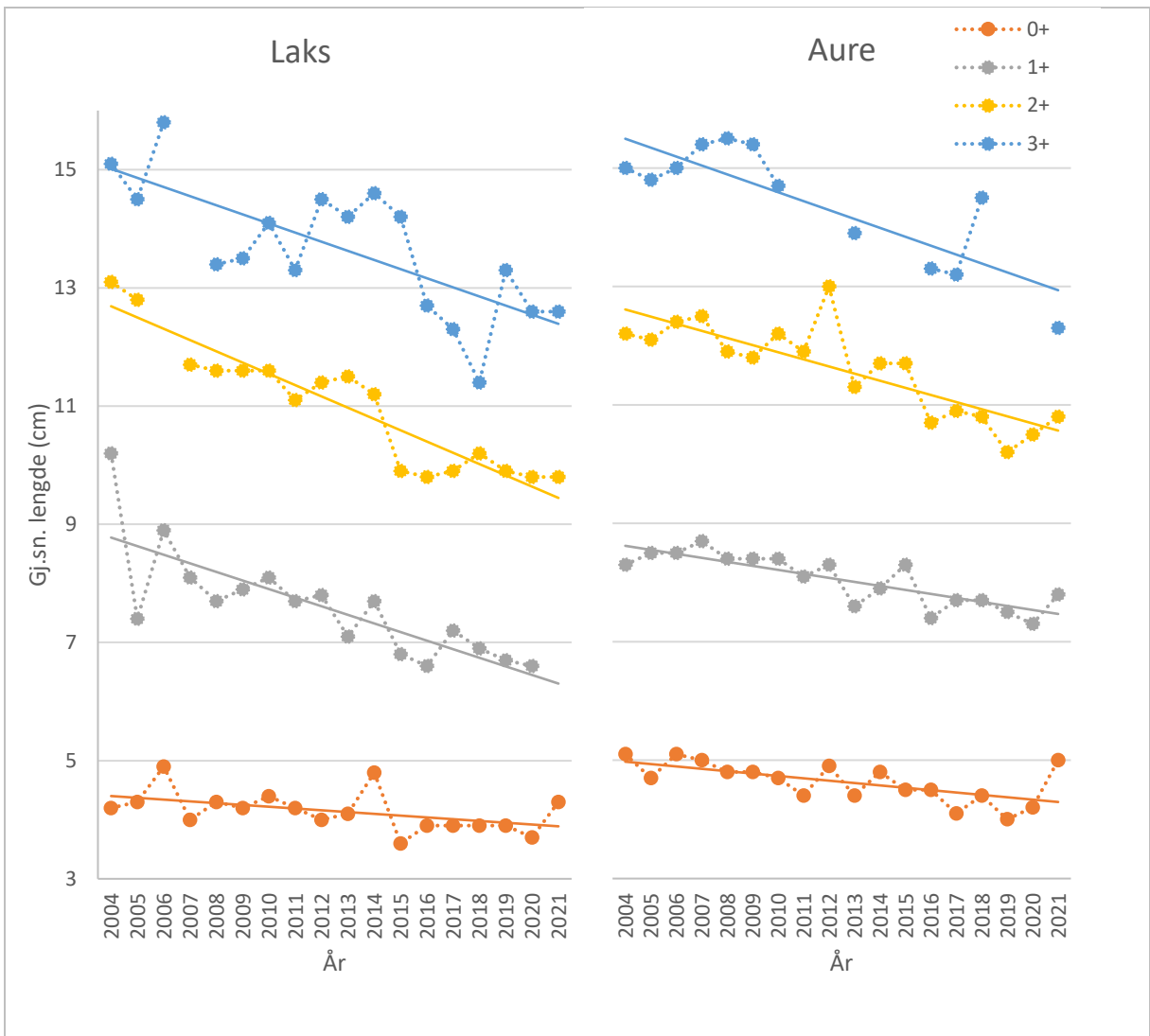


**Figur 22.** Sammenheng mellom vanntemperatur om sommer, gitt som gjennomsnitt i perioden juli-august, og fiskelengde ensomrig laks (t.v.) og sjøaure (t.h.) i Bjoreio i perioden 2004-2021.

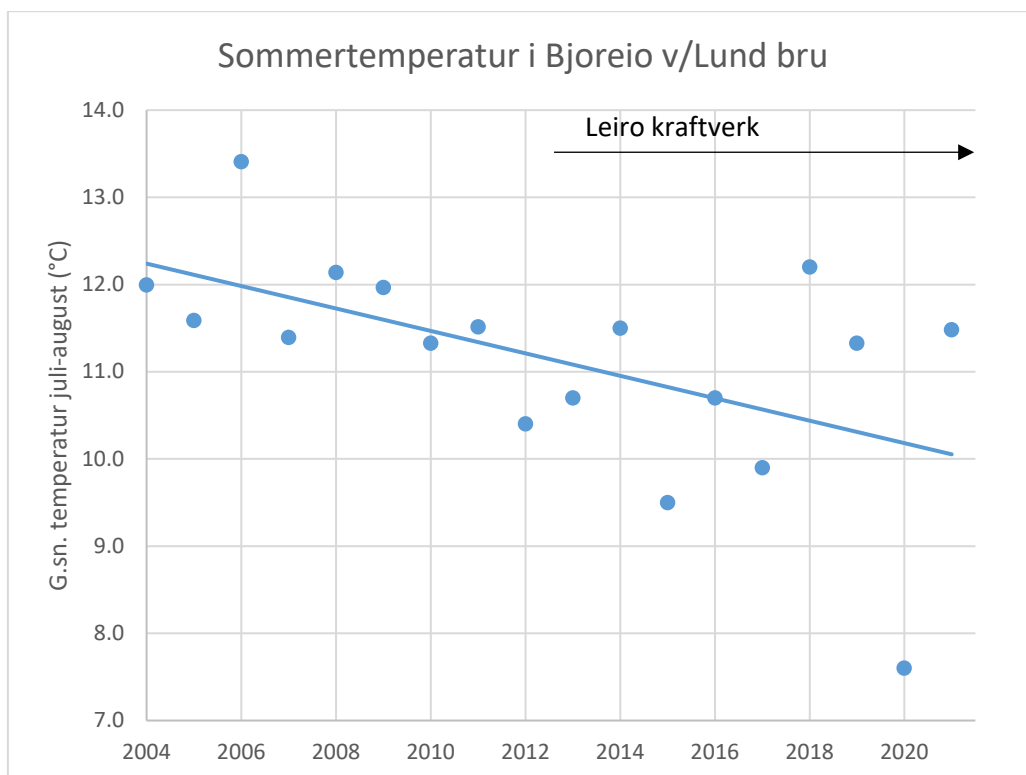


**Figur 23.** Sammenheng mellom vanntemperatur om sommer, gitt som gjennomsnitt i perioden juli-august, og fiskelengde (øverst) og tetthet (nederst) av ensomrig laks og sjøaure i Bjoreio i perioden 2003-2021. Linjen viser signifikante sammenhenger mellom temperatur og tetthet av aure.

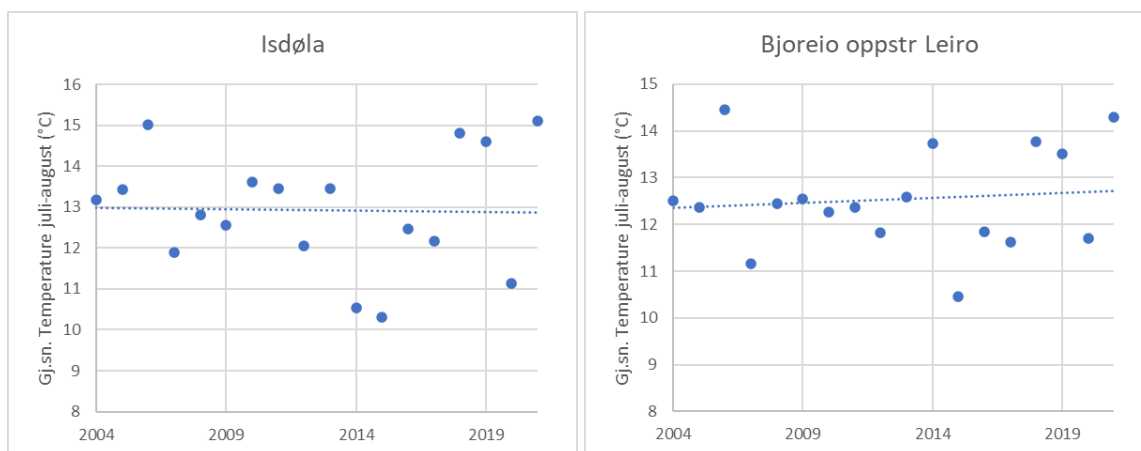
I løpet av undersøkelsesperioden 2004-2021 er det en signifikant reduksjon i veksten hos ungfisk av alle årsklasser av både laks og sjøaure (Figur 24). Denne trenden i vekst synes å henge samme med en tilsvarende signifikant reduksjon i vanntemperaturen i sommerperioden i Bjoreio, her målt som gjennomsnitt for perioden juli og august (Figur 25). Det er ingen tilsvarende tidstrend i vanntemperaturen i tilløpselvene Isdøla og Bjoreio oppstrøms Leiro (dvs. oppstrøms utløp av Sysendammen) (Figur 26). Dette tilsier at temperaturreduksjonen skyldes et relativt økt bidrag av kaldt vann fra Sysendammen. Reduksjonen synes å være mest markant i perioden etter 2011, da Leiro kraftverk ble satt i drift.



**Figur 24.** Gjennomsnittlig lengde på ungfisk av ulike aldersgrupper av laks (t.h.) og sjøaure (t.v.) fra ungfiskundersøkelser i Bjoreio i perioden 2004-2021. Linjene viser synkende trend over tid analysert for hver enkelt årsklasse (lineære regresjonsanalyser, alle  $p < 0,05$ ).



**Figur 25.** Gjennomsnittlig vanntemperatur i sommerperioden juli-august på anadrom strekning i Bjoreio i perioden 2004-2021. Linjen viser trenden over tid fra en lineær regresjonsmodell ( $F_{1,17} = 6,7$ ,  $P = 0,02$ ). Pilen indikerer perioden det er vært drift i Leiro kraftverk (fra 2011).



**Figur 26.** Gjennomsnittlig vanntemperatur i sommerperioden juli-august i Isdøla og i Bjoreio oppstrøms Leiro (Armhølen) i perioden 2004-2021. De stiplede linjene viser ingen signifikant trend over tid ( $p > 0,05$ ).

## 4.0 Diskusjon

### 4.1 Status for bestandene av laks og sjøaure i Eidfjordvassdraget

Eidfjordvassdraget var tidligere et av de mest betydningsfulle laksevassdragene i Hardangerfjorden, og har hatt livskraftige og høstbare bestander av både laks og sjøaure. Laksebestanden gikk kraftig tilbake utover 1990-tallet, og laksen har vært fredet i hele vassdraget siden 2000. Til tross for freding var gytebestanden på et svært lavt nivå i første del av 2000-tallet. Dette har også vært tilfelle for en rekke av de øvrige vassdragene i fjordsystemet i denne perioden (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021, Skoglund m.fl. 2019). I mange av årene er det registrert færre enn 100 gytelaks på gytefisktellinger totalt i Eidfjordvassdraget, og i noen år også færre enn 50 laks. Fra 2011 ble det registrert en markert økning i gytebestandene sammenliknet med perioden før 2010. Gytebestandene i 2015 og 2016 var de mest tallrike i undersøkelsesperioden, med over 350 registrerte gytelaks årlig. I de påfølgende årene har gytebestandene igjen gått tilbake. I 2021 ble det talt 215 gytelaks på drivtellingene, noe som er høyere enn i de tre årene i forkant, og på et nivå hvor gytebestandsmålet sannsynligvis vil være oppnådd. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning vurderer også gytebestandsmålet for å være nådd i flere av de siste årene, men det har ikke vært et høstbart overskudd. Måloppnåelsen og høstbart overskudd er samlet vurdert som *dårlig* i henhold til kriteriene i kvalitetsnormen for villaks i perioden 2015-2019 (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021). Laksebestanden synes også å være vesentlig lavere enn hva den var historisk. Basert på samlede fangster i sportsfiske, kjerr og i garn i Eidfjordvatnet i perioden 1968-1979, beregnet Jensen m.fl. (2004) at et innsig i et «normalår» i denne perioden var om lag 600-700 laks og 2100 sjøaure. Dette er vesentlig høyere enn det som er registrert i vassdraget i de siste årene.

Sjøaurebestanden i vassdraget, og særlig i Bjoreio, har vist en markert økning i årene etter 2010. Mens det i årene 2004-2009 samlet ble registrert fra 250-400 sjøaure i gytefisktellinger i Eio, Bjoreio og Veig, har det i alle årene etter 2012 samlet blitt registrert over 600 sjøaure. I 2021 ble det samlet registrert over 1200 gytefisk av sjøaure i Bjoreio og Eio, noe som er blant de høyeste i undersøkelsesperioden. Sannsynligvis er gytebestanden enda høyere, ettersom fisk kan stå i Eidfjordvatnet eller på andre utilgjengelige steder når tellinger utføres. Det var heller ikke mulig å utføre tellinger i Veig i 2021 på grunn av høye vannføringer. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning klassifiserer også bestandsstatus for sjøaure i Eidfjordvassdraget som *god* (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2022). I de siste årene har det vært et noe lavere antall av mindre/ynge sjøaure i bestanden, og bestanden har i økende grad bestått av større sjøaure. Dette tilsier at det har vært noe redusert rekruttering av yngre fisk i bestanden de siste årene, og at bestanden kan forventes å gå noe tilbake igjen dersom ikke rekrutteringen gir nye sterke årsklasser til gytebestanden.

Den positive utviklingen som har vært observert i sjøaurebestanden, samt økningen i laksebestanden frem til 2016, tilsier at tiltakene som har vært utført i vassdraget har hatt positiv effekt. Utviklingen i bestandene kan imidlertid ikke alene tilskrives forholdene i vassdraget, men skyldes trolig også endringer i sjøoverlevelsen. Dette underbygges av at det også er en liknende trend i flere av lakse- og sjøaurebestandene i andre vassdrag i regionen (Skoglund m.fl. 2019). Sjøoverlevelsen hos laks blir blant annet påvirket av storskala endringer i forholdene ute i havet (Vollset mfl. 2022), og det synes å være en generell bedring av overlevelse i havet for laksesmolt som vandret ut i havet etter 2009 enn i årene tidligere på 2000-tallet. Lakselus er en aktuell trusselfaktor for bestandene i fjordsystemet, og resultater fra overvåking over flere år tilsier at både utvandrende laksesmolt og sjøaure utsettes for en betydelig dødelighet som følge av påslag av lakselus i Hardangerfjorden (Karlsen m.fl. 2019). Modellering av smittepresset fra lakselus tilsier også at laksesmolt fra Eidfjordvassdraget og de andre

vassdragene i de indre delene av Hardangerfjorden utsettes for høyere lakselusindusert dødelighet enn det som er tilfelle for fisk fra vassdragene lenger ute i fjordsystemet (Johnsen & Karlsen 2020). Dette skyldes at de har en lengre vandringsvei gjennom fjordområder med høyt smittepress, samt at de har en tendens til å ankomme de ytre fjordområdene senere på våren når smittepresset er høyere. I februar 2020 satte Nærings- og fiskeridepartementet i kraft det nye «trafikklyssystemet». Dette forvaltningssystemet skal sørge for forutsigbar og bærekraftig vekst i havbruksnæringen. Produksjonsområdet der Hardangerfjorden inngår (PO3) ble da klassifisert med gult lys. Det betyr at det ikke skjer noen justeringer i produksjonskapasiteten i dette området før neste vurdering. Det er mer usikkert hvordan lakselus påvirker sjøaurebestanden i Eidfjordvassdraget. Ettersom smittepresset fra lakselus er vesentlig lavere i de indre delene av fjordsystemet som følge av lavere saltinnhold i vannet, vil sjøaure som oppholder seg i de indre fjordområdene være mindre utsatt for lakselusinfeksjoner. Smittepresset vil imidlertid være langt høyere for individer som vandrer lenger ut i fjordsystemet.

Rømt oppdrettslaks er en annen aktuell trusselfaktor for laksebestanden i Eidfjordvassdraget. Det har i flere år tidligere blitt registrert et betydelig innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestandene i vassdraget, og det har også blitt registrert endringer i den genetiske sammensetningen til laksebestanden (Skaala m.fl. 2006). Nye genetiske undersøkelser utført i de senere årene i forbindelse med arbeidet med kvalitetsnormen for villaks bekrefter at det har forekommet innkryssning av oppdrettslaks (Diserud mfl. 2020), og den genetiske integriteten til laksebestanden klassifiseres som *dårlig* (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021). I de senere årene har rømt oppdrettslaks som er observert under tellingene blitt tatt ut gjennom utfisking med harpun (Skoglund m.fl. 2018, 2019, 2020, 2021). I 2021 ble det observert tre rømte oppdrettslaks, hvorav to ble tatt ut med harpun etter drivtellingene.

## 4.2 Rognplanting

Det har vært drevet kultiveringsvirksomhet i form av rognplanting og utsettinger av ensomrig settefisk og smolt i vassdraget. Det tilgjengelige rognmaterialet har i flere år blitt satt ut ved rognplanting ovenfor Tveitofossen. Tanken bak dette har vært å utnytte deler av vassdrag hvor det ikke forekommer naturlig rekruttering av laks som oppvekstområder. Det har generelt vært god overlevelse fra utlegging og frem til yngelen forlater klekkeboksene. Årlig evaluering av eggoverlevelse i eggboksene har vist at klekkesuksessen har vært gjennomgående god (generelt >95 %). Ungfiskundersøkelser om høsten viser at det også har blitt rekruttert ungfisk på elvestrekningen i hele perioden, men at ungfisktetthetene har vært forholdsvis lave (Skoglund mfl. 2019, 2020). Dette viser at det har blitt produsert laksesmolt på den aktuelle strekningen, men at produksjonene har vært noe lavere enn forventet. I tillegg har forsøk med PIT-merking i årene 2017-2019 vist at smolt som vandrer ned fra rognplantingsområdet gjengfanges i langt mindre grad lenger nede i vassdraget enn smolt som settes ut nedenfor Tveitofossen, og indikerer at smolten utsettes for en betydelig dødelighet ved vandring ned fossefallet. Basert på dette har det blitt anbefalt å avslutte rognplantingen ovenfor Tveitofossen, og at tilgjengelig rognmateriale settes ut på den anadrome elvestrekningen i stedet (Skoglund mfl. 2021). I Skoglund (2021) ble det gitt et forslag til en ny strategi for rognplanting i vassdraget.

## 4.3 Smoltutsettinger

Forsøkene med utsettinger av PIT-merket klekkerismolt som ble slept ut deler av Hardangerfjorden i årene 2015-2018 har gitt begrensede gjengefangster i vassdraget. De lave gjengefangstene skyldes sannsynligvis generelt lav sjøoverlevelse, samt at smolten i de første årene kan ha hatt høy

dødelighet som følge utfordringer med smoltkvalitet. Som følge av begrenset tilbakevandring, samt at erfaringer med slepeforsøk fra andre vassdrag viser at denne kultiveringsstrategien kan ha en uønsket bieffekt ved at den øker feilvandringen av fisk til andre vassdrag, ble slepeforsøkene avsluttet og et ble i stedet satt ut smolt i vassdraget. Registreringer på de flytende PIT-antennene i Eio har vist at smolten som har blitt satt ut i vassdraget har hatt et «normalt» utvandringsforløp i de fleste årene (Skår m.fl. 2019, 2020, 2021). Smolten som ble satt ut i 2021 hadde imidlertid et noe mer utstrakt og senere utvandringsforløp enn i de foregående årene (Skår mfl. 2020). Så langt har det blitt registrert 15 gjenfangster av smolt fra utsettinger i vassdraget. I tillegg til disse gjenfangstene, har det også blitt satt ut smolt som kun har vært fettfinneklippet. Dersom en antar at disse har hatt samme overlevelse som PIT-merket laksesmolt som er satt ut på de samme lokalitetene, så skal utsettingene i perioden 2015-2020 så langt ha bidratt med om lag 189 laks i vassdraget (Skår m.fl. 2022). Under gytefisktellingene ble det i årene 2016-2021 registrert fra 2-21 fettfinneklippede laks som utgjorde fra 1-13 % av gytebestanden. Disse tallene vil være minimumstall, ettersom det ikke har vært mulig å undersøke all fisk for fettfinneklipping under tellingen. Tallene gjenspeiler likevel at innslaget av fettfinneklippet fisk i gytebestanden har vært forholdsvis lavt.

Et økende kunnskapsgrunnlag viser at fiskekultivering kan ha negative bieffekter på fiskebestander (Anon. 2010, Skår m.fl. 2011). For eksempel kan utsettinger føre til uønskede genetiske endringer og bidra til redusert effektiv bestandsstørrelse som følge av den såkalte Ryman-Laikre effekten (Karlsson m.fl. 2016, Hagen m.fl. 2020). Smoltutsettinger kan også ha uheldige økologiske effekter. For eksempel kan utsetting av store mengder smolt bidra til å øke bestanden av smoltpredatorer i vassdraget. Dette kan føre til økt predasjonspress på naturlig utvandrende smolt (Alvarez & Ward 2019). Basert på faglige anbefalinger har Miljødirektoratet strammet inn på retningslinjene for kultiveringspraksis i mange norske vassdrag (Jøranlid 2014). I Eidfjordvassdraget har bestandssituasjonen for laks bedret seg sammenliknet med situasjonen på 2000-tallet. Bestanden er likevel fortsatt sårbar, og er fortsatt langt unna å ha et stabilt høstbart overskudd. Det er sannsynlig at bestandssituasjonen i stor grad skyldes høy dødelighet i sjøfasen som følge av påslag fra lakselus og/eller andre ukjente dødelighetsfaktorer i sjøen. De gjennomførte smoltutsettingene har til tross for lav tilbakevandring bidratt med et tilskudd til den lave gytebestanden, og dermed bidratt til å styrke den sårbare laksebestanden. Det lave innslaget av kultivert fisk resultere også i at utsettingene trolig har liten påvirkning i form av Ryman-Laikre effekt (Karlsson mfl. 2016). Det er imidlertid vanskelig å vurdere hvorvidt bidraget fra kultiveringen har vært tilstrekkelig hensiktsmessig i forhold til nytteverdien.

### **4.3 Vannføring, stranding av gytegroper og ungfiskhabitat**

Undersøkelser av gytegroper på senvinteren har dokumentert eggdødelighet som følge av at gytegroper tørrlegges ved lave vintervannføringer i hele prosjektperioden. Omfanget av eggdødelighet som følge tørrlegging har variert mellom år, og bestemmes i hovedsak av det laveste nivået for vannføring gjennom vinteren. I tillegg spiller vannføring i gytetiden en rolle, ettersom flere av gyteområdene som er utsatt for stranding kun er tilgjengelig dersom vannføringen er høy i løpet av gytetiden. Den høyeste eggdødeligheten synes å forekomme i år med høye vannføringer i gytetiden om høsten, etterfulgt av tørre vinterperioder med lave vannføringer.

I hele undersøkelsesperioden har det blitt sluppet vann fra Sysendammen i perioder av vinteren i Bjoreio, men vannvolumet som har vært sluppet har variert gjennom perioden. Resultatene viser at vannslippet har bidratt vesentlig til å redusere eggdødelighet ved å øke basisvannføringen gjennom vinterperioden, og dermed redusere omfanget av gytegroper som utsettes for tørrlegging. I de første

årene var vannslippet for lavt til å unngå stranding (0,3-0,5 m<sup>3</sup>/s), og dekket heller ikke hele vinterperioden. Fra høsten 2014 har det blitt sluppet 0,7 m<sup>3</sup>/s fra Sysendammen i perioden 15. november-14.april. I denne perioden har vannføringen kun unntaksvis vært lavere enn om lag 1 m<sup>3</sup>/s ved Blåsteinen på den lakseførende strekningen. Eggoverlevelsen har i alle disse årene vært >80 %. Dette kan betraktes som normalt god overlevelse, og tap av egg som følge av tørrlegging har vært tilsvarende lavt. Dette tilsier at et slipp på 0,7 m<sup>3</sup>/s vinterstid har bidratt til en vesentlig forbedring av forholdene for eggoverlevelse i Bjoreio, sammenliknet med førsituasjonen. Det har imidlertid forekommet dødelighet som følge av at gytegroper har strandet også i årene etter 2014. Ut fra beregninger av gytegropenes dybdefordeling, må vannføringen trolig overstige 1,5-2 m<sup>3</sup>/s på den lakseførende strekningen for helt å unngå at gytegroper strander (Skoglund mfl. 2021). Det må også tas i betraktning at det i de senere årene har vært få lengre og tørre perioder vinterstid. Basert på erfaringene fra tidligere år med vannslipp på 0,4-0,5 m<sup>3</sup>/s, vil et slipp på 0,7 m<sup>3</sup>/s fra Sysen trolig ikke være tilstrekkelig for å unngå at et forekommer kritiske lave vannføringer i spesielt tørre vinterperioder.

En økt vintervannføring har med stor sannsynlighet også bidratt til bedre overlevelseshforhold for ungfisk. Ettersom vannføring påvirker hvor stor del av elveleiet som til enhver tid er vanddekt, og dermed tilgjengelig som leveområder for ungfisk, vil vannføring på mange måter sette de ytre rammene for fiskeproduksjonen i et vassdrag. Tidligere undersøkelser tilsier at vanddekt areal øker raskt med økende vannføringer i intervallet fra om lag 1-3 m<sup>3</sup>/s, for så å avta med økende vannføringer opp til 12 m<sup>3</sup>/s (Skoglund mfl. 2020). Fiskens habitatkrav varierer med ulike livsstadier og gjennom året, noe som gjør at fiskens vannføringsbehov vil variere tilsvarende. Vannføringsbehovet vil vanligvis være høyest under smoltutvandring om våren, og i ungfiskens vekstsesong gjennom sommeren. Om vinteren er vannføringsbehovet i hovedsak for å sikre gytegroper og tilstrekkelig vinterhabitat for ungfisk.

Ved dagens vannføringsreglement, som ble gitt som midlertidig manøvreringsreglement i 2018 og frem til konsesjonsbehandlingen er ferdig, sikres det en vannføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s (ved Høl) i perioden 15. september-15. november og fra 14. april-1. juni, mens det slippes om 0,7 m<sup>3</sup>/s fra Sysendammen i perioden 15. november -15. april. Dette bidrar til at en sikrer en viss vannføring gjennom hele året, men det forekommer fortsatt perioder med forholdvis lave vannføringer om vinteren (dvs. < 1 m<sup>3</sup>/s) og som sannsynligvis er flaskehals for fiskeproduksjonen i vassdraget. Samlet tilsier resultatene at både eggoverlevelse og tilgang til ungfiskhabitat øker med økende vannføring opp til om lag 2 m<sup>3</sup>/s. For å oppnå en slik vannføring vil en trolig måtte øke det totale vannvolumet som slippes gjennom vintersesongen, eller ved å slippe mer vann i perioder når tilsiget ellers i vassdraget er lavt. Dette er en problemstilling som vil være knyttet til pågående vilkårsrevisjon i vassdraget.

Gjennom undersøkelsesperioden har det regelmessig forekommet vannstandsvariasjoner som følge av varierende driftsmønster i Tveitafossen kraftverk (Skoglund mfl. 2020). Dette var særlig utpreget i starten av undersøkelsesperioden, da vannføringen om vinteren var lavere og før det ble installert omløpsventil i 2006, og hvor varierende drift kunne resultere i at vannføringen på anadrom strekning forsvant i flere timer om gangen (Skoglund m.fl. 2007). I de senere årene har vannføringsfluktuationene i hovedsak vært av kortvarig karakter, og trolig relatert til innstillinger av omløpsventilen ved driftsstans i kraftverket. I 2019 fikk Hardanger Energi et pålegg om å søke konsesjon for Tveitafossen kraftverk. I vedtaket er det påpekt at det i videre drift i kraftverket skal legges spesielt vekt på hensynet til anadrom fisk i vassdraget. Hardanger Energi AS sendte søknad om konsesjon vinteren 2021, og saken er per dags dato under behandling.



#### 4.4 Temperaturforhold og manøvrering av vannslipp om sommeren

For å opprettholde minstevannføring ved Vøringsfossen sommerstid tappes bunnvann fra Sysendammen som har en vesentlig lavere temperatur enn det øvrige tilsiget til vassdraget. Dette har ført til at vanntemperaturen i Bjoreio har blitt lavere sommerstid på den lakseførende elvestrekningen enn før regulering, noe som også gir lavere vekst og dårligere rekrutteringsforhold for ungfisk. Tiltaket med å endre manøvreringen av vannslipp ved å tappe vann fra luker i inntaksdammene ved Isdal og fra Bjoreio ved slippunktet i Storlia, gjør at noe av det kalde vannet fra Sysendammen erstattes med vann som i gjennomsnitt er 5-8 °C varmere gjennom store deler av sommeren. Analyser av ungfiskundersøkelser gjennom undersøkelsesperioden viser at temperaturen i sommerperioden juli-august er avgjørende for vekst hos både lakse- og aureyngel (Skoglund & Vollset 2020). Det ble også funnet en signifikant positiv sammenheng mellom sommertemperatur den første vekstsesongen og tetthet av aureyngel. Dette tilsier at temperaturforholdene om sommeren er avgjørende for rekruttering av ungfisk, og dermed for ungfiskproduksjonen i vassdraget. En tilsvarende sammenheng er også funnet i andre kalde vassdrag, som for eksempel i Aurlandselva (Ugedal m.fl. 2019). Tiltaket med å slippe vann fra inntakslukene i Isdal og Storlia i stedet for fra Sysendammen vurderes å være svært viktig for å bedre forholdene for rekruttering og vekst hos laks og aure i Bjoreio.

Hvor stor effekt tiltaket har for temperaturforholdene, og dermed fiskebestandene i Bjoreio, vil være avhengig av hvor stort vannvolum som slippes fra lukene i Bjoreio ved slippunktet i Storlia og fra Isdal, og som dermed erstatter kaldt vann som ellers må tappes fra Sysendammen. Vannføringen som slippes fra lukene til enhver tid er ikke kjent, men avhenger av hvor mye lukene åpnes, samt hvor høyt vanntrykk det er ovenfor lukene. Vannføringen fra slippunktene har imidlertid blitt redusert over tid. I begynnelsen av prosjektperioden ble det antatt at lukene samlet bidro med om lag 4,5 m<sup>3</sup>/s, mens det i de senere årene har blitt sluppet om lag 2 m<sup>3</sup>/s. Dette henger blant annet sammen med at vannslippet kommer i konflikt mulighetene til å utnytte vannføringen som tappes ut fra Sysendammen til kraftproduksjon i Leiro kraftverk, som ble satt i drift i 2011. Dette har resultert i lavere sommertemperaturer i Bjoreio. Dette gjenspeiles i fiskens vekstmønster, der alle årsklasser av både laks og aure viser redusert vekst i de senere årene. En finner ikke en tilsvarende temperaturnedgang i tilførselselvene til Bjoreio, noe som viser at den reduserte temperaturen i Bjoreio skyldes et økt bidrag av kaldt bunnvann fra Sysendammen.

Fra 2020 vil også vannslipp fra Bjoreio ved Storlia komme i konflikt med drift i Storlia kraftverk, som utnytter vannføring fra inntaksdammen i Bjoreio ved Storlia og inn til Sysendammen. Statkraft har derfor utredet effekten av å flytte hele eller større deler av vannslippet over til inntaksluken i Isdal. Modellering av vanntemperatur tilsier at det har liten betydning hvorvidt vannslippet utføres fra Isdal eller Bjoreio slippunkt (Sørås & Pedersen 2020), men at både vekst og produksjon av ungfisk blir vesentlig redusert om vannet i større grad tappes fra Sysendammen (Skoglund & Vollset 2020).

Den negative utviklingen i ungfiskens vekstmønster som er observert gjennom prosjektperioden siden 2004, tilsier at forholdene for ungfiskproduksjon i Bjoreio har blitt dårligere. Denne trenden kan snus ved å øke det relative bidraget fra lukene i Bjoreio slippunkt og/eller Isdal, og dermed redusere bidraget med kaldt vann som tappes fra Sysendammen. Vannslippet vil vanligvis ha størst effekt fra slutten av juni til midten av august, da differensen i vanntemperatur mellom tilførselselvene og vann som tappes fra Sysendammen (via Leiro) er størst.

## 5.0 Konklusjoner og anbefalinger

Gytebestanden av laks i Eidfjordvassdraget har økt sammenliknet med situasjonen i begynnelsen av undersøkelsesperioden (dvs. før 2010), og gytebestandsmålet har også vært nådd i noen av årene i senere tid. Innsiget av laks har imidlertid vært varierende, og har ikke et høstbart overskudd. Sjøaurebestanden har økt markant i årene etter 2009, og bestandstilstanden kan i dag betegnes som god. Fortsatt er imidlertid både lakse- og sjøaurebestanden i vassdraget lavere enn i perioden før reguleringen. Endringene i bestandene av laks og sjøaure i Eidfjordvassdraget i siste del av undersøkelsesperioden reflekterer sannsynligvis både bedrede forhold for fiskeproduksjon i vassdraget og varierende forhold knyttet til overlevelse i sjøfasen. Tiltakene, i form av vannslipp vinterstid og økt sommertemperatur har bidratt til at miljøbetingelsene i vassdraget har blitt bedre. Også flere av de øvrige laksebestandene i de indre delene av Hardangerfjordsystemet har hatt større gytebestander av laks i perioden etter 2010, sammenliknet med perioden i forkant. Mange av bestandene er likevel fortsatt fåtallige. Dette tilsier at sjøoverlevelsen fortsatt kan være en utfordring med hensyn til opprettholdelse av høstbare bestander av laks i regionen.

I Skoglund m.fl. (2012 og 2015) ble det anbefalt en rekke tiltak for å bedre forholdene for fiskeproduksjon i vassdraget. Basert på dette, samt resultatene oppnådd i undersøkelsesperioden frem til 2021, vil vi anbefale følgende:

- Effekten av tapping av vann fra Isdal og Bjoreio sperredam ved Storlia for å øke vanntemperaturen i Bjoreio har blitt redusert i de senere årene på grunn av redusert tappevolum. Dette har resultert i dårligere vekst og sannsynligvis redusert ungfiskproduksjon. Det anbefales at vannvolumet fra slippunktene økes for å redusere bidraget av kaldt vann fra Sysendammen.
- Slipp av vann vinterstid har vært et svært viktig tiltak for å redusere eggdødelighet og å sikre vandekt areal for ungfisk. Det nye manøvreringsregimet tar også høyde for ungfisk og andre livsstadier i perioder hvor det tidligere ikke var krav om minstevannføring, og er dermed en vesentlig forbedring fra før-situasjonen. Det er imidlertid fortsatt et potensial for å forbedre forholdene for fiskebestandene ved å optimalisere vannføringsforholdene i vassdraget. Vannføringsregimet blir behandlet i den pågående vilkårsrevisjonen.
- Hurtige vannstandsendringer som følge av driftsmønster i Tveitofossen bør unngås. Dette behandles nå i egen konsesjonssak.
- Den sårbare situasjonen for laksebestanden, både med hensyn til bestandsstørrelse, lav sjøoverlevelse og genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks, tilsier at det fortsatt er hensiktsmessig å fortsette med kultiveringstiltak for å styrke bestanden.
- Foreløpige resultater fra utsettinger av smolt både i fjordsystemet og vassdraget tilsier at overlevelsen til utsatt smolt har vært lav. Resultatene gjenspeiler de generelt dårlige overlevelsesforholdene for smolt som vandrer ut fjordsystemet, men er trolig også påvirket av dårlig smoltkvalitet i noen av årene tidlig i perioden. Utsettingene har til en viss grad bidratt til å styrke gytebestanden, men bidraget kan sies å være begrenset og har utgjort i størrelsesorden 5-15 % av gytebestanden. Det forventes fortsatt tilbakevandring av flere årsklasser i de kommende årene, noe som vil gi et mer fullstendig grunnlag til å evaluere utsettingsstrategien.
- Resultatene de senere årene indikerer at smoltproduksjonen fra rognplantingen oppstrøms Tveitafossen er lavere enn i utgangspunktet forventet, og at smolten utsettes for høy dødelighet ved nedvandring forbi Tveitafossen. Det anbefales at rognplanting på elvestrekningen oppstrøms Tveitafossen avsluttes, og at tilgjengelig rogn i stedet plantes ut

på androme elvestrekning frem til bestanden har oppnådd et nivå hvor kultivering ikke er hensiktsmessig. Det er utarbeidet en egen plan med anbefalinger for videre rognplanting.

- Rømt oppdrettslaks bør kontinuerlig tas ut gjennom fiske, og gjerne også med et eget uttak etter fiskesesongen.
- Habitatundersøkelser tilsier at tilgang til gytehabitat i Bjoreio er begrenset. Det anbefales at eksisterende tiltaksområde ved Steinberg bru vedlikeholdes med å tilføre ny gytegrus, og at det vurderes å legge ut grus på utløpet av Kløvahølen. Ved utlegging er det viktig at grussammensetning, grusmengde og plassering av grus tilpasses de stedsspesifikke forholdene for å unngå at grusen spyles ut.

## 6.0 Referanser

- Alvarez, J.S. & Ward, D.M. 2019. Predation on wild and hatchery salmon by non-native brown trout (*Salmo trutta*) in the Trinity River, California. *Ecology of Freshwater Fish*, 28: 573-584.
- Berger, H.M. Nøst, T., Sæggrov, H., Hellen, B.A. & Jensen, A.J. 2001. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2000-2001. NINA Oppdragsmelding 692: 1-40.
- Berger, H.M., Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Lamberg, A. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2001-2002. NINA Oppdragsmelding 743: 1-42.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Diserud, O. H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. A. & Skaala, Ø. 2020. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2020. NINA Rapport 1926. Norsk institutt for naturforskning.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. (1971). Evaluation of a kicking technique for sampling stream
- Hagen, I. J., Ugedal, O., Jensen, A. J., Lo, H., Holthe, E., Bjørn, B., Florø-Larsen, B., Sæggrov, H., Skoglund, H., and Karlsson, S. (2020). Evaluation of genetic effects on wild salmon populations from stock enhancement. *ICES Journal of Marine Science*. doi:10.1093/icesjms/fsaa235.
- Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sæggrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke høsten 2002. NINA Oppdragsmelding 779. 37s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke høsten 2003. NINA Oppdragsmelding 810. 34s.
- Jensen, J.W. & Steine, I. 1990. Eidfjord-nord utbyggingen og fisket etter laks og sjøaure i Eidfjordvatnet, Bjoreio og Veig. – Fiskerisakkyndig uttalelse: 1-53.
- Johnsen, I.A., & Karlsen, Ø. 2021. Estimert dødelighet for utvandrende postsmolt av laks 2012-2020. Rapport fra Havforskningen 2021-5.
- Jøranlid A.K. 2014. Retningslinjer for utsetting av anadrom fisk. Miljødirektoratet, M186-2014. 12 s.
- Karlsen, Ø., Serra, R.M.L., Nilsen, R., Finstad, B., Harvey A., & Wennevik, V. 2019. En vurdering av lakselusinfestasjonen i produksjonsområdene i 2018 og 2019 — Basert på data fra den

- nasjonale overvåkingen av lakselus på vill laksefisk (NALO). Rapport fra Havforskningen 2019-51.
- Karlsson, S., Bjørn, B., Holthe, E., Lo, H., & Ugedal, O. 2016. Veileder for utsetting av fisk for å ivareta genetisk variasjon og integritet. NINA Rapport 1269. Norsk institutt for naturforskning.
- Lehmann, G.B., Gabrielsen, S.-E. & Sandven, O.R. 2008. Bonitering og utlegging av øyerogn ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio, 2008. LFI Unifob rapport nr. 157. 19 sider.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E., Sandven, O.R., Skoglund, H. & Barlaup, B.T. 2010. Kultiveringsplan Eidfjordvassdraget: Rognplanting og registreringer av utvandrende smolt i Eidfjordvassdraget i 2009. LFI Uni Miljø rapport nr. 177. 19 s.
- Mork, J., & T. G. Heggberget. 1984. Eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.); identification by phosphoglucoisomerase zymograms. *Fisheries Management* 15:59-65.
- Nøst, T., Sægrov, H., Hellen, B.A., Jensen, A.J. & Urdal, K. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 1999. – NINA Oppdragsmelding 645: 1-41.
- Paulsen, K. 2000. Hydrologiske forhold i Bjoreio/Eio. Notat fra Statkraft, 4 sider.
- Skaala, Ø., Wennevik, V. & Glover, K.A. 2006. Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon, *Salmo salar* L., populations affected by farm escapees. *ICES Journal of marine science* 63: 1224-1233.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.-E. & Wiers, T. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Bjoreio, Eidfjordvassdraget, i perioden 2004-2006 - med vekt på vintervannføring og temperaturforhold. LFI-rapport nr 136. 67 s.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Lehmann G.B., Halvorsen, G.A., Wiers, T., Skår, B., Pulg. U., Vollset, K.W. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget – Sluttrapport for perioden 2004-2011. LFI Uni Miljø, rapport nr 203.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Skår, B., Wiers, T. 2013. Plan for rognplanting på lakseførende strekning i Eidfjordvassdraget. LFI Uni Miljø notat 18.03.2013.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Skår, B., Gabrielsen, S.E. & Wiers, T. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget 2004-2015. LFI Uni Miljø, rapport nr 243.
- Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.E. & Halvorsen, G.A. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget – Årsrapport for 2015 og 2016. LFI Uni Miljø, rapport nr 290. 64 s.
- Skoglund, H., Skår, B. Gabrielsen, S.-E. & Barlaup, B.T. 2019. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget– Statusrapport for 2018. LFI-rapport nr. 337, 63 s.
- Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. & Barlaup, B.T. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget– rapport for undersøkelser i 2019. NORCE LFI rapport nr 377.
- Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. & Barlaup, B.T. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget– rapport for undersøkelser i 2020. LFI Rapport nr. 414.
- Skoglund, H., Postler, C. & Espedal, E.O. 2020. Kartlegging av vanndekt areal og habitatforhold for fisk i Bjoreio, Eidfjordvassdraget. NORCE LFI rapport nr 373.
- Skoglund, H. & Vollset, K.W. 2020. Effekter av vanntemperatur på vekst og rekruttering hos laks og aure i Bjoreio. NORCE LFI rapport nr 387. 25 s.

- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Normann, E.S., Vollset, K.W. & Wiers, T. 2018. Gjenfangster av laks fra smoltutsettinger i elv og fra slepeforsøk. I: Redningsaksjonen for Vossolaksen – framdriftsrapport per 2017 (red. Barlaup, B.T.). Uni Research Miljø LFI. LFI rapport nr. 300.
- Skoglund, H., Hellen, B.A., Wiers, T., Normann, E.S., Lehmann, G.B., Landro, Y., Kambestad, M., & Urdal K. 2018. Utfisking av rømt oppdrettsfisk på oppdrag for OURO i utvalgte vassdrag i Sør-Norge høsten 2017. LFI-rapport nr. 303, 22 s.
- Skoglund, H., Wiers, T., Normann, E.S., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Landro, Y., Pulg, U., Velle, G. Gabrielsen, S.-E. & Stranzl S. 2017b. Gytefisktelling og uttak av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2016. LFI Uni Miljø, rapport nr 292. 33 s.
- Skoglund, H., Kambestad, M., Wiers, T., Normann, E.S., Hellen, B.A., & Urdal, K. 2019. Utfisking av rømt oppdrettsfisk på oppdrag for OURO i utvalgte vassdrag i Sør-Norge høsten 2018. LFI NORCE rapport nr 335.
- Skoglund, H., Vollset, K.W., Barlaup, B., & Lennox, R. 2019. Gytefisktelling av laks og sjøaure på Vestlandet – status og utvikling i perioden 2004-2018. LFI rapport nr 357.
- Skoglund, H., Kambestad, M., Wiers, T., Normann, E.S., Hellen, B.A., & Urdal, K. 2020. Utfisking av rømt oppdrettsfisk på oppdrag for OURO i utvalgte vassdrag i Sør-Norge høsten 2019. LFI NORCE rapport nr 370.
- Skoglund, H., Wiers, T., Normann, E.S., Furuset, T.T., Hellen, B.A., Urdal, K. 2021. Utfisking av rømt oppdrettsfisk på oppdrag for OURO i utvalgte vassdrag i Sør-Norge høsten 2020. NORCE LFI rapport nr. 404.
- Skår, B., Barlaup, B.T. & Helle, T. 2017, Slep av laksesmolt fra Eidfjordvassdraget og registrering av tilbakevandret laks – Fremdriftsrapport 2015 og 2016. LFI Uni Research Miljø, notat 31.01.2017.
- Skår, B., Barlaup, B.T., Skoglund, H. & Helle, T. 2018, Smoltslep, utvandringforsøk og registrering av tilbakevandret PIT-merket laksesmolt i Eidfjordvassdraget- Fremdriftsrapport 2017. LFI Uni Research Miljø rapport nr 301. 19 s.
- Skår, B., Barlaup, B. & Skoglund, H. 2019. Smoltslep, utvandringforsøk og registrering av tilbakevandret PIT-merket laksesmolt i Eidfjordvassdraget- Fremdriftsrapport 2018. LFI-rapport nr. 329. 26 s.
- Skår, B., Skoglund, H. & Barlaup, B. 2020. Smoltslep, utvandringforsøk og registrering av tilbakevandret PIT-merket laksesmolt i Eidfjordvassdraget i perioden 2015-2019. NORCE LFI Rapport nr 371.
- Skår, B., Skoglund, H., Barlaup, B., Helle, T., Stöger, E. 2022 Registrering av tilbakevandret PIT-merket laks i Eidfjordvassdraget i 2021. NORCE LFI Rapport nr 428.
- Skår, K., Barlaup, B., Bremset, G., Dyrendal, H.A., Limstrand, R. & Wennevik, V. 2011. Innstilling fra utvalg om kultivering av anadrom laksefisk. Direktoratet for naturforvaltning. DN-utredning 11-2011.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. – Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning nr. 7-1995. 107 sider.

- Sørås, S. & Pedersen, Ø. 2020. Eidfjordvassdraget - Utvikling av temperaturmodell. Prosjektrapport fra Multiconsult, 10212218-RIVass-RAP-0. 29 s.
- Ugedal, O., Pulg, U., Skoglund, H., Charmasson, J., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Stranzl, S., Harby, A. & Forseth, T. 2019. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 2009-2018. Reguleringseffekter, miljødesign og tiltak. - NINA Rapport 1716. Norsk institutt for naturforskning.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021. Status for norske laksebestander i 2021. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 16, 227 s
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2022. Klassifisering av tilstanden til sjøørret i 1279 vassdrag. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9, 170 s.
- Vollset, K. W., Urdal, K., Utne, K., Thorstad, E. B., Sæggrov, H., Raunsgard, A., ... & Fiske, P. (2022). Ecological regime shift in the Northeast Atlantic Ocean revealed from the unprecedented reduction in marine growth of Atlantic salmon. *Science advances*, 8(9), eabk2542.
- Vuorinen, J., & J. Piironen. 1984. Electrophoretic identification of Atlantic Salmon (*Salmo salar*), brown trout (*S. trutta*), and their hybrids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 41:1834-1837.

## Vedlegg

**Tabell S1.** Estimerte tettheter av naturlig rekrutterte ensomrige (0+) laks per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021.

Ensomrig laks (0+)	Bjoreio stasjon nr.							Gjsn.
	1	2	3	4	5	6	7	
År								
2004	0	0	1	1	0	0	0*	0.3
2005	1	9.2	17	1	3.1	2	0*	5.6
2006	2	6	14	2	17	2.2	0*	7.2
2007	4	4	4	6	4	2.2	3	3.9
2008	1	6	8	20	12	2.2	3	7.5
2009	0	1	7	7.4	5	1	0	3.1
2010	0	1	11	0	13.3	0	0	3.6
2011	0	2.2	9	2.2	3	2	0*	3.1
2012	5	7	10	9	4	4	0	5.6
2013	3.1	1	12	3	15	1	2	5.3
2014	2	0	5	1	1	0	4	1.86
2015	11	2	18	3,1	1	1	0	5.16
2016	2.2	14	29	8	1	5	10	9.9
2017	1	0	0	5	0	2	3	1.58
2018	2	6	28	8.7	7	2	10	9.1
2019	2	1	16	2	1	0	2	3.3
2020	5	1	6	0	2	0	1	2.2
2021	0	3	13	2,2	0	2	0	2,9

\*Stasjon 7 er utelatt fra gjennomsnittet for årene 2004, 2005, 2006 og 2011 fordi et høyt antall settefisk av laks medførte redusert fangbarhet av naturlig rekruttert fisk.

**Tabell S2.** Estimerte tettheter av naturlig rekrutterte eldre laksunger (>0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021. \*Stasjon 7 er utelatt fra gjennomsnittet for årene 2004, 2005, 2006 og 2011 fordi et høyt antall settefisk av laks medførte redusert fangbarhet av naturlig rekruttert fisk.

Eldre laks (>0+)	Bjoreio stasjon nr.							Gjsn.
	1	2	3	4	5	6	7*	
År								
2004	5.2	7.1	10.9	7.1	10.9	5	0*	7.7
2005	0	2	3	7	2	4	0*	3
2006	0	2	1	3	7.4	8	4*	3.6
2007	10.2	8.3	41	17.3	18.7	21	11	18.2
2008	18.8	24.9	28	38	19	23.2	19.6	24.5
2009	15	13.5	16.3	27	22.6	10.9	19	17.5
2010	0	6.5	10	1	12.6	0	5.2	5
2011	0	7	27	20.9	19.6	5	9*	14.9
2012	4	11	19.6	14	7.4	7	10.4	10.5
2013	4	0	7	8	18.2	1	3	5.9
2014	17	14	25	21	8.7	4	4.35	13.4
2015	24.7	20	39	49	26	28	13	28.5
2016	14	13	27	21	10	23	10.9	9.9
2017	7.4	3.1	5.2	8	2	6.5	7.4	5.7
2018	9	11	26	30	9.5	12	13	15.8
2019	12	8	29	27	7	11	18	16.1
2020	10.4	18	38	30.5	25	8.3	22.1	21.8
2021	10,9	5	16	9	10,1	3	4,4	8,4



**Tabell S3.** Estimerte tettheter av ensomrige (0+) aure per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021. Stasjon 7 er utelatt fra gjennomsnittet for årene 2004, 2005, 2006 og 2011, fordi et høyt antall settefisk av laks medførte redusert fangbarhet av naturlig rekruttert fisk.

Ensomrig aure (0+)	Bjoreio stasjons nr.							Gjsn.
	1	2	3	4	5	6	7*	
År								
2004	10	6	26	6	3	6	9.2	9.4
2005	17.6	6	27	3	13	5	0	11.9
2006	49	21.2	28	9	31.7	30	0	28.2
2007	14	6.5	16	13.1	3	21	3	10.9
2008	17	24.8	28	43.6	22	40.6	20	28
2009	20	21.8	57.3	10	9	12	2	18.9
2010	10.2	4.4	5.2	2	3.1	0	5	4.3
2011	17.8	12	6	7.4	9.5	19.6	3	12.1
2012	18.4	4	18	8	6	8	6	9.8
2013	10.1	7	10	6.5	6.1	3	6.5	7
2014	27	19	24.8	2.2	7.1	8	16	14.87
2015	25	2	11	5	3	2	3	7.3
2016	12	12	10.4	2	2.2	4	14	8.1
2017	12	6	2	11	2.2	9	2	6,36
2018	24	6	4	1	5	3	3	6,6
2019	14	4	4	11	2	7	7	7.0
2020	23.2	10	3.1	6	2	4	0	6.9
2021	19,5	3	13,3	6,5	3,1	5	6,5	8,2

**Tabell S4.** Estimerte tettheter av eldre (>0+) aure per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021. Stasjon 7 er utelatt fra gjennomsnittet for årene 2004, 2005, 2006 og 2011, fordi et høyt antall settefisk av laks medførte redusert fangbarhet av naturlig rekruttert fisk.

<b>Eldre aure (&gt;0+)</b>	<b>Bjoreio stasjon nr.</b>							
<b>År</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7*</b>	<b>Gjsn.</b>
2004	21.8	16.6	47.1	12	34.8	54.2	11	31.1
2005	16.1	2.2	35	3.1	11	22.2	6.1	14.9
2006	18.1	2.2	16.7	7.1	9	16	12	11.5
2007	33	8.1	26	6	10.2	22.5	17	17.5
2008	23.9	13	23.4	7.1	13.5	20.4	27.2	18.4
2009	32.7	6	13.1	13	9	25.4	35.7	19.3
2010	13.9	4	12	3	9.5	6	22.1	10.1
2011	27.5	6	13.1	17.2	17.2	26.5	17	17.9
2012	33	8	14	12.3	10.4	20.3	19.6	16.8
2013	34.3	4	10	11	13.9	15	19	15.3
2014	30	4.3	11	28.6	16	24	29	20.42
2015	46.4	11	16	23	13,9	29	30.5	24.3
2016	36	1	12	8	16,7	19	36	18.4
2017	18.3	4.4	6.1	12	7.4	17.4	16.6	11.7
2018	44.4	2.2	6.5	14	12	8.3	16.2	14.8
2019	46	5	13	10	11	32	21	19.8
2020	30.8	7	4	9.1	14.4	40	12	16.8
2021	29,7	3	10,2	10	8,1	18	4,0	11,9

**Tabell S5.** Tettheter av ensomrige (0+) settefisk laks per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021.

Ensomrig settefisk	Bjoreio stasjon nr.							Gj.sn.
	1	2	3	4	5	6	7	
År								
2004	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	108	8.3	52.2	122	2	0	170.8	66.2
2006	0	0	2	100	0	0	42	20.6
2007	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	37.4	1	0	49.5	20	6	65.5	25.6
2012	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabell S6.** Tettheter av eldre (>0+) settefisk laks per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-7 undersøkt med elektrisk fiske i Bjoreio i perioden 2004-2021.

Eldre settefisk	Bjoreio stasjon nr.							Gj.sn.
	1	2	3	4	5	6	7	
År								
2004	0	0	2.2	6.5	0	2	127.6	19.8
2005	0	0	0	0	0	0	23.3	3.3
2006	4.4	0	0	13.5	1	0	38.8	8.2
2007	8	6	2.2	39.6	1	7	25.6	12.8
2008	0	3.1	5	8.7	3	7	5	4.5
2009	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	7	2.1	3.1	5	9.1	0	23.9	7.2
2013	0	0	0	2.2	0	0	3.1	0.8
2014	0	0	4.3	16.9	0	1	0	3.2
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabell S7.** Estimerte tettheter av naturlig rekrutterte ensomrige (0+) laks per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Ensomrig laks (0+)	Eio stasjons nr.				Gjsn.
	1	2	3	4	
År					
2007	17	4	1	5.2	6.8
2008	17.8	14.5	15.7	29	19.3
2009	4	16	5	15.2	10.1
2010	21	9.5	12	15.2	14.4
2011	1	1	8	0	2.5
2012	6	1	6	11	6
2013	16	13.9	26	10.2	16.5
2014	5	5	11	2	5.76
2015	5	2	0	1	2
2016	17	15	20	6	14.5
2017	9	12	8	0	7.25
2018	11	10	91	35	36.8
2019	5	6	30	6	11.8
2020	5	3	8	4	5
2021	18	3,1	37	15	18,3

**Tabell S8.** Estimerte tettheter av naturlig rekrutterte eldre (>0+) laks per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Eldre laks (>0+)	Eio stasjon nr.				Gjsn.
	1	2	3	4	
År					
2007	14.1	11	13.1	20.4	14.7
2008	21.3	17.5	13.9	18.8	17.9
2009	22.3	24	23	27.8	24.3
2010	24	20.4	30.5	21.5	24.1
2011	3	5	11.4	6	6.4
2012	9	14.5	9	12	11.1
2013	13	4	7.1	6	7.53
2014	42	21.1	20	18.15	25.32
2015	53.2	26	18.2	27	31.1
2016	27.8	3	3	1	8.7
2017	11	8.7	9	2	7.68
2018	30	24	5	0	14.8
2019	54	33	52	20	39.8
2020	33.8	16.1	32.6	9	22.9
2021	15,4	9	7,3	2	8,4

**Tabell S9.** Estimerte tettheter av ensormig aure (0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Ensormig aure (0+)	Eio stasjon nr.				Gjsn.
	1	2	3	4	
År					
2007	12.3	4	4	2	5.6
2008	31.2	22.6	16.2	12	20.5
2009	32.2	26	19	24.9	25.5
2010	25	18	8.3	5.2	14.1
2011	17.5	14.8	16.1	30	19.6
2012	6	7	3	5	5.25
2013	23	11.4	15	26.3	18.9
2014	10	11	31	32.2	21.1
2015	4	1	8	1	3.5
2016	8	2	6	3	4.8
2017	12	2	5	2	5.25
2018	19.2	32	41	37	32.3
2019	7	21	21	22	17.8
2020	8.1	2.2	6.5	5	5.5
2021	16,3	15	26	20,6	19,4

**Tabell S10.** Estimerte tettheter av eldre ungfisk av aure (>0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Eldre aure (>0+)	Eio stasjon nr.				Gjsn.
	1	2	3	4	
År					
2007	27	18.8	20.4	15.2	20.4
2008	43	12.1	16.3	11.2	20.7
2009	21	19	20.4	10	17.6
2010	28	19	30.1	21.3	24.6
2011	32.6	18.8	7.4	14.4	18.3
2012	22.6	23.2	8	30	21
2013	24	22.1	6	11	15.8
2014	34.1	22.47	11.72	17.43	21.4
2015	19	15	21	19	18.5
2016	14.4	5	1	1	5.4
2017	18	7	3	4	8.0
2018	17.8	30	14	5	16.7
2019	15	36	27	10	22.0
2020	20	14.2	7	14.8	14.0
2021	11,3	16	13,1	5	11,4

**Tabell S11.** Estimerte tettheter av ensomrige settefisk av laks (0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Ensomrig settefisk	Eio stasjon nr.					
	Stasjons nr.	1	2	3	4	Gjsn.
2007		49	173	84	56	90.5
2008		0	0	0	0	0
2009		17	16	71	10	28.5
2010		0	0	0	0	0
2011		4	6	80	20	27.5
2012		0	0	0	0	0
2013		0	0	0	0	0
2014		0	0	0	0	0
2015		0	0	0	0	0
2016		0	0	0	0	0
2017		0	0	0	0	0
2018		0	0	0	0	0
2019		0	0	0	0	0
2020		0	0	0	0	0
2021		0	0	0	0	0

**Tabell S12.** Estimerte tettheter av eldre settefisk av laks (>0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Eio i perioden 2007-2021.

Eldre settefisk	Eio stasjon nr					
	År	1	2	3	4	Gjsn.
2007		0	0	0	0	0
2008		5	8	17	13	10.8
2009		0	0	3	1	1
2010		0	0	0	1	0.3
2011		0	0	0	0	0
2012		2	4	0	11	5.7
2013		0	0	2	4	1.5
2014		0	0	0	3	0.75
2015		0	0	0	0	0
2016		0	0	0	0	0
2017		0	0	0	0	0
2018		0	0	0	0	0
2019		0	0	0	0	0
2020		0	0	0	0	0
2021		0	0	0	0	0

**Tabell S13.** Estimerte tettheter av ensomrig laks (0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Veig i perioden 2008-2021.

Ensomrig laks (0+)	Veig stasjon nr.				
	1	2	3	4	Gjsn.
År					
2008	12	2.2	0	0	3.6
2009	13	1	3	1	4.5
2010	1	0	0	0	0.3
2011	0	0	0	0	0
2012	1	1	1	0	0.8
2013	2	1	0	1	1
2014	0	0	1	0	0.25
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0
2017	1	0	1	0	0.5
2018	3	2	3	0	2
2019	2	0	0	0	0.5
2020	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0

**Tabell S14.** Estimerte tettheter av eldre laks (>0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Veig i perioden 2008-2021.

Eldre laks (>0+)	Veig stasjon nr.				
	1	2	3	4	Gjsn.
År					
2008	6	12	1	1	5
2009	8.1	8.0	2	0	4.5
2010	2	2.0	0.0	0	1
2011	0	0	2	0	0.5
2012	7	1	3	0	2.8
2013	1	2	1	1	1.3
2014	7.4	5	3	3.1	4.6
2015	5	3	2	2	3
2016	3	4	3	1	2.8
2017	2	3	1	0	1.5
2018	1	3	0	0	1
2019	7	1	3	3	3.5
2020	0	2	0	0	0,5
2021	0	0	0	2	0,5



**Tabell S15.** Estimerte tettheter av ensomrig aure (0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Veig i perioden 2008-2021.

Ensomrig aure (0+)	Veig stasjon nr.				
	1	2	3	4	Gjsn.
År					
2008	35.5	14	15.4	12.3	19.3
2009	12	13	5	12.1	10.5
2010	14.4	3	5	3	6.4
2011	16	6.1	5	1	7.1
2012	10.4	2.2	1	2.1	4
2013	2	7	1	7.1	4.3
2014	15	1	1	1	4.5
2015	5	2	0	0	1.8
2016	5.2	5	5	2	4.3
2017	5	1	4	5	3.75
2018	3	0	2	3	2
2019	9	2	5	4	5.0
2020	9,2	1	1	1	3,4
2021	11,4	8	0	10,2	7,4

**Tabell S15.** Estimerte tettheter av eldre aure (>0+) per 100 m<sup>2</sup> på stasjonene 1-4 undersøkt med elektrisk fiske i Veig i perioden 2008-2021.

Eldre aure (>0+)	Veig stasjon nr.				
	1	2	3	4	Gjsn.
År					
2008	11.2	10.2	17.2	19.6	14.6
2009	2	2	10	8	5.5
2010	4	3	11	20	9.5
2011	12.6	13.1	12	19.1	14.2
2012	4.1	12	10	15.4	10.4
2013	8.3	12	10	7.1	9.4
2014	14	7	15	11.2	11.8
2015	6	2	12	17.4	9.4
2016	3	4	8	15	7.6
2017	6	7	6	9	7.0
2018	9	2	6	7	6
2019	6	5	8	11	7.6
2020	8	10,4	18,3	9,1	11,4
2021	1	11,4	11	5	7,1