

2112

NINA Rapport

# Ungfiskundersøkelser av laks og ørret i Ingdalselva

Høsten 2021

Eva Marita Ulvan, Jan Gunnar Jensås og Øyvind Solem



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

### **NINA Temahefte**

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

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

# Ungfiskundersøkelser av laks og ørret i Ingdalselva

Høsten 2021

Eva Marita Ulvan  
Jan Gunnar Jensås  
Øyvind Solem

Ulvan, E.M., Jensås, J.G. & Solem, Ø. 2022. Ungfiskundersøkelser av laks og ørret i Ingdalselva. Høsten 2021. NINA Rapport 2112. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4900-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Eva B. Thorstad (sign.)

OPPDRAKSGIVERE/BIDRAGSYTERE

Orklavassdraget vannområde

Statsforvalteren i Trøndelag

KONTAKTPERSONE) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Odd Lykkja, Orklavassdraget vannområde

Kari Tønset Guttvik, Statsforvalteren i Trøndelag

FORSIDEBILDE

Ingdalsfossen © Eva Marita Ulvan, NINA

NØKKEWORD

- Ingdalselva

- Laks

- Ørret

- Ungfisk

- Kartlegging

- Overvåking

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**  
Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**  
Sognsveien 68  
0855 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**  
Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**  
Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**  
Thormøhlens gate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Ulvan, E.M., Jensås, J.G. & Solem, Ø. 2022. Ungfiskundersøkelser av laks og ørret i Ingdalselva. Høsten 2021. NINA Rapport 2112. Norsk institutt for naturforskning.

Det ble den 17. og 18. august 2021 gjennomført ungfiskundersøkelser på ti stasjoner i Ingdalselva i Orkland kommune. Stasjonene hadde et samlet areal på 984,5 m<sup>2</sup>. Tetthetene av årsyngel hos laks varierte fra ingen individer fanget til høy på stasjonene sammenliknet med det som kan forventes i normalt produktive, lite berørte vassdrag i regionen. I nedre del av Ingdalselva hadde én stasjon (stasjon 2) høy tetthet av årsyngel av laks (mer enn 100 individer per 100 m<sup>2</sup>), fire stasjoner (stasjon 3, 4, 5 og 6) hadde lav tetthet (mindre enn 50 individer per 100 m<sup>2</sup>) og på én stasjon (stasjon 1) ble det ikke fanget årsyngel av laks. I Langengelva hadde to stasjoner (stasjon 8 og 10) moderat tetthet av årsyngel av laks (50-100 individer per 100 m<sup>2</sup>) og én stasjon (stasjon 9) hadde lav tetthet. I Sæterelva ble det elfisket én stasjon (stasjon 7), denne hadde høy tetthet av årsyngel av laks. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks i hele vassdraget var 48,5 individer per 100 m<sup>2</sup>. Tetthetene av eldre laksunger varierte fra lav til moderat på stasjonene. I nedre del av Ingdalselva hadde én stasjon (stasjon 2) moderat tetthet av eldre av laksunger (20-60 individer per 100 m<sup>2</sup>), de resterende fem stasjonene (stasjon 1, 3, 4, 5 og 6) hadde lav tetthet (mindre enn 20 individer per 100 m<sup>2</sup>). I Langengelva hadde én stasjon (stasjon 10) moderat tetthet av eldre laksunger og to stasjoner (stasjon 8 og 9) hadde lav tetthet. I Sæterelva hadde stasjonen (stasjon 7) lav tetthet av eldre laksunger. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger i hele vassdraget var 10,3 individer per 100 m<sup>2</sup>.

Tetthetene av både årsyngel og parr hos ørret var lave sammenliknet med det som kan forventes i normalt produktive, lite berørte vassdrag i regionen. Det ble fanget årsyngel av ørret på seks av de ti stasjonene. Alle disse stasjonene (stasjon 1, 2, 3, 6 og 10) hadde lav tetthet av årsyngel (< 50 individer per 100 m<sup>2</sup>). Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av ørret i vassdraget var 5,2 individer per 100 m<sup>2</sup>. Det ble funnet enda lavere tettheter av eldre ørretunger, med fangst på kun tre av de ti stasjonene (stasjon 2, 7 og 10). Disse tre stasjonene oppnådde lav tetthet (mindre enn 20 individer per 100 m<sup>2</sup>). Gjennomsnittlig tetthet av eldre ørretunger i vassdraget var kun 0,6 individer per 100 m<sup>2</sup>. De lave tetthetene av ørretunger har trolig flere, sammensatte og kompliserte årsaker. Elvas topografi er en årsak. Med unntak av de stilleflytende partiene i Langengdalen er det få rolige partier i vassdraget med gode habitater for ørret. En annen årsak kan være at det før etableringen av laks med utsetting og oppflytting av gytelaks fra 1992-2004, og etablering av fisketrapp i Ingdalsfossen i 2007 kun eksisterte en bestand av stasjonær elvelevende ørret i vassdraget. Denne bestanden kan delvis ha blitt utkonkurrert av laksen. I tillegg til dette kan flom og isgang være med på å påvirke tettheten av ørret på enkelte stasjoner i vassdraget. Disse sammen med lav overlevelse i sjøen er trolig viktige samvirkende faktorer i denne sammenhengen.

Oppgangen av gytefisk, og dermed rekrutteringen til vassdraget er svært varierende. Dette sammen med varierende smoltproduksjon, kan muligens skyldes varierende oppgangsforhold i fisketrappa i Ingdalselva. Det nederste partiet består av fem meter lang renne i berget, som fisken må passere for å komme inn i den nederste kulpen i trappa. For at dette skal være mulig for oppvandrende laksefisk må det være god vannføring i Ingdalselva, slik at vannstanden i kulpen under renna er høy. Dette bør utbedres for å sikre fremtidig oppgang av laks og sjøørret i vassdraget.

Vurdert etter forventningsverdier for tetthet av sjøvandrende laksefisk i mindre laksevassdrag oppnår Ingdalselva klassifiseringen «god» økologisk tilstand i 2021. Med bakgrunn i at det ikke forventes å finne høye tettheter av ørretunger i vassdraget har vi ikke justert ned den økologiske tilstandsvurderingen. Vassdraget er tilsynelatende lite berørt av menneskelige inngrep og har en god hydromorfologisk tilstand.

Eva Marita Ulvan ([eva.ulvan@nina.no](mailto:eva.ulvan@nina.no)), Jan Gunnar Jensås & Øyvind Solem Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685, 7485 Trondheim.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Områdebeskrivelse.....	6
<b>2 Materiale og metoder</b> .....	<b>9</b>
2.1 Ungfiskundersøkelser og beregning av tettheter.....	9
2.2 Klassifisering av økologisk tilstand.....	11
<b>3 Resultater og diskusjon</b> .....	<b>13</b>
3.1 Ungfisktellinger og tettheter.....	13
3.1.1 Ungfisktetthet i 2021 sammenlignet med tidligere undersøkelser.....	18
3.1.2 Status til laksebestanden i Ingdalselva.....	20
3.2 Klassifisering av økologisk tilstand.....	21
<b>4 Referanser</b> .....	<b>23</b>
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>24</b>

## Forord

Undersøkelsene ble finansiert med midler fra Orklavassdraget vannområde og Statsforvalteren i Trøndelag. I tillegg bidro NINA med egne midler.

Feltarbeidet ble gjennomført av Eva Marita Ulvan og Jan Gunnar Jensås. Aldersbestemmelse er utført av Jan Gunnar Jensås. Bearbeiding av resultater er gjennomført av Eva Marita Ulvan, og utarbeidelse av NINA-rapporten er gjennomført av Eva Marita Ulvan, Jan Gunnar Jensås og Øyvind Solem.

Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim, februar 2022

Øyvind Solem, prosjektleder

# 1 Innledning

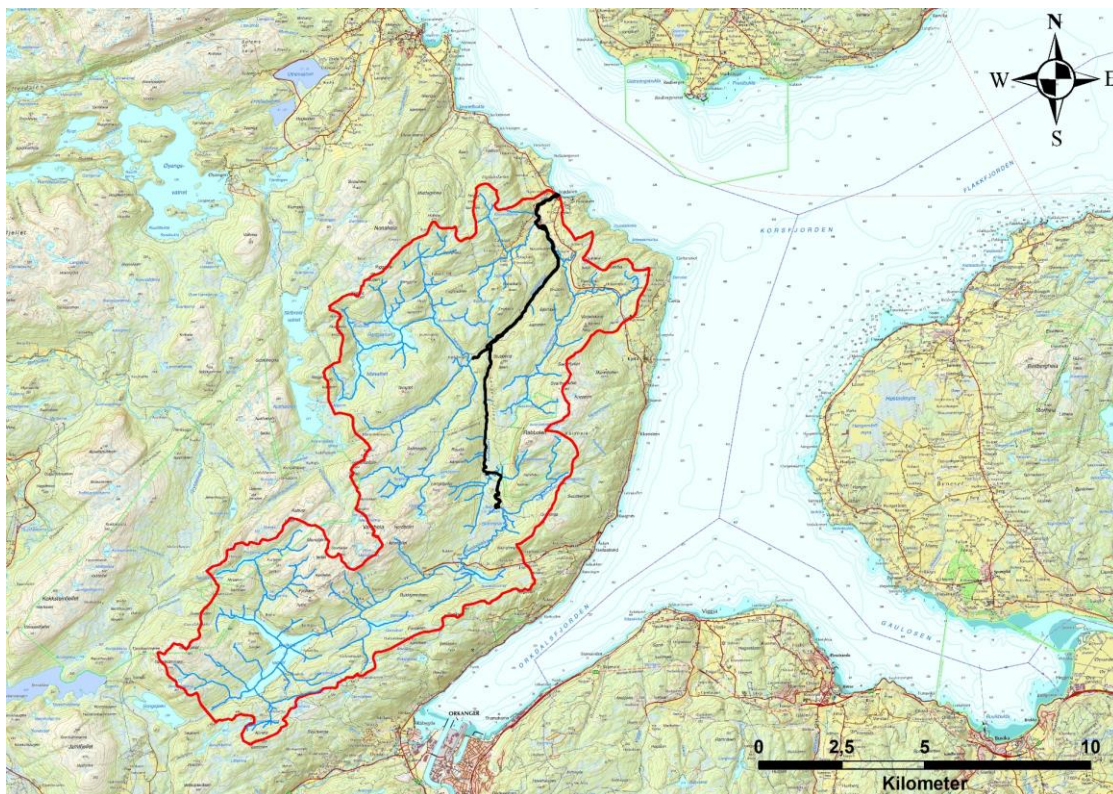
## 1.1 Områdebeskrivelse

Ingdalselva munner ut i Trondheimsfjorden i Orkland kommune og har et nedslagsfelt på 103 km<sup>2</sup> ([NVE Atlas](#)) (**figur 1**). Like ovenfor flomålet (omtrent 670 meter opp i vassdraget) ligger den 12,5 m høye Ingdalsfossen, som før laksetrappa ble bygd i 2007 hindret laksen fra å vandre forbi fossen og videre opp i vassdraget (Johnsen & Hvidsten 2005b). Med bakgrunn i data på landheving etter siste istid kan man konkludere med at vassdraget har vært lakseførende i historisk tid (Johnsen mfl. 1999). For 2500 år siden var havnivået omtrent 13 meter høyere enn i dag, og på den tiden kunne derfor laksen vandre direkte opp i elva fra fjorden. For 2000 år siden var havnivået omtrent ti meter høyere enn i dag. Det vil si at fallet i Ingdalsfossen var på omtrent 3,5 meter og trolig passerbart. For 1000 år siden var havnivået omtrent fire meter høyere enn i dag, og det er mulig at laks også kunne passere fossen da.

Ovenfor Ingdalsfossen er hovedelva omtrent 5,4 km før den deler seg i to grener, Sæterelva og Langengelva. I Sæterelva kan fisk vandre opp 0,9 km til en omtrent tre meter høy foss ved Ingdalsslættet. I Langengelva er det uklart hvor langt opp i vassdraget laks og sjørret vandrer. Sagfossen er blitt ansett som mulig vandringsbarriere, denne fossen ligger omtrent 5,9 km opp i Langengelva. Til sammen er det altså minimum 12 km lakseførende strekning ovenfor Ingdalsfossen. I tillegg kommer Bjørnbetelva som er en mindre sideelv som renner ut i Ingdalselva fra øst, 1,6 km ovenfor Ingdalsfossen. Her kan oppvandrende fisk også gå opp og gyte. Ovenfor Sagfossen er det en elvestrekning på 8,4 km opp til Fjellkjøsvatnet (alle avstander i avsnittet er beregnet i ArcMap 10.7.1 fra elvesenterlinje og NVEs elvenettverkdatabase ELVIS). Det er usikkert om sjøvandrende laksefisk kan passere Sagfossen. Lakseførende strekning i Ingdalselva er dermed minimum 12 km. Fra Sagfossen og ned til sjøen er det en høydeforskjell på 153 meter, og hovedvassdraget er utsatt for til dels kraftige isganger og bærer på mange steder preg av dette (**bilde 1**). Slike isganger opptrer nærmest hvert år.

Det har i perioden 1992-2004 blitt satt ut 724 gytelaks i Ingdalselva (Solem mfl. 2019). Ved hjelp av tilskudd fra fiskefondet ble det bygd en fiskefelle i Ingdalsfossen (1998-2000). Hensikten med fella var å fange laks som kommer tilbake til elva og flytte dem oppstrøms Ingdalsfossen, slik at de kunne gyte lengre opp i elva og bidra til etableringen av en egen laksestamme i Ingdalselva. Det ble bygd fisketrapp i Ingdalsfossen i 2007 (Solem mfl. 2019). Trappa ble overvåket ved hjelp av en "Myhre-teller". I tillegg ble det installert videoovervåking. Sesongen 2020 viste da rekordoppgang 1003 laks som vandret opp forbi fisketelleren ([bestandlaks \(nina.no\)](#)). Siden det fra 2016 og fram til og med 2018 var mye feil og mangler med tellingene er det usikkert hvor mye fisk som vandret opp i denne perioden. Tall i **figur 2** må derfor for denne perioden betraktes som minimumstall. Tellingene i 2019 er ikke fult ut gjennomgått da det var lange perioder med for lav sikt til å se evt. fisk som passerte gjennom telleren.

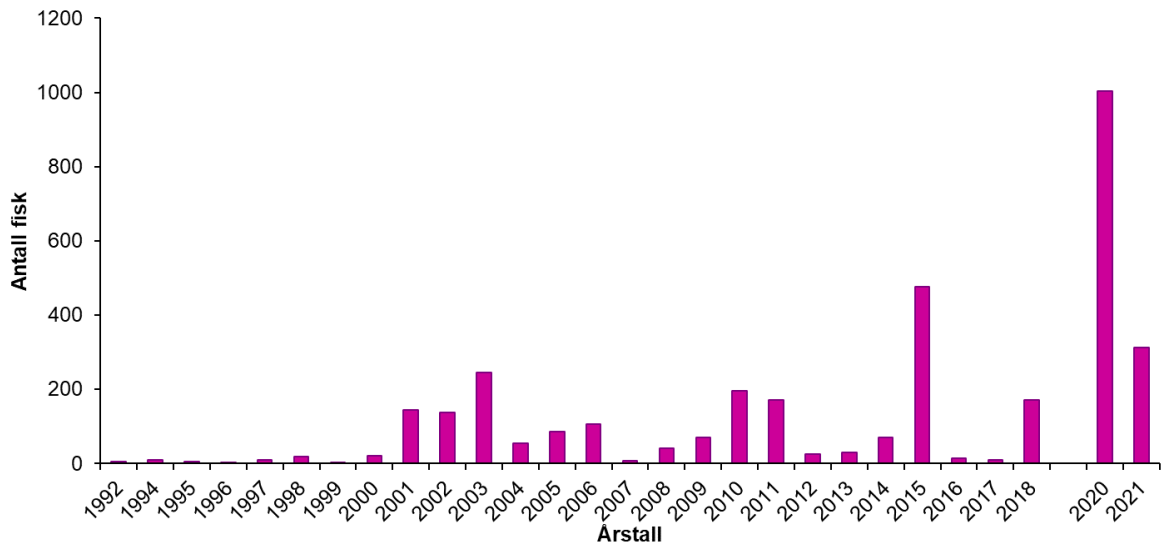




**Figur 1.** Oversiktskart over Ingdalselva. Lakseførende strekning er merket med svart. Elvesenterlinje (blå) og nedbørsfelt (rødt) er hentet fra henholdsvis NVEs elvenettverkdatabase ELVIS og Nedbørsfelt til hav. Bakgrunnskartet er lastet ned fra [geonorge.no](http://geonorge.no).



**Bilde 1.** Elfiskestasjon 3 i Ingdalselva. Gran på elvebredden har tydelige sår på nedre del av stammen etter isgang (markert med rød sirkel). Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.

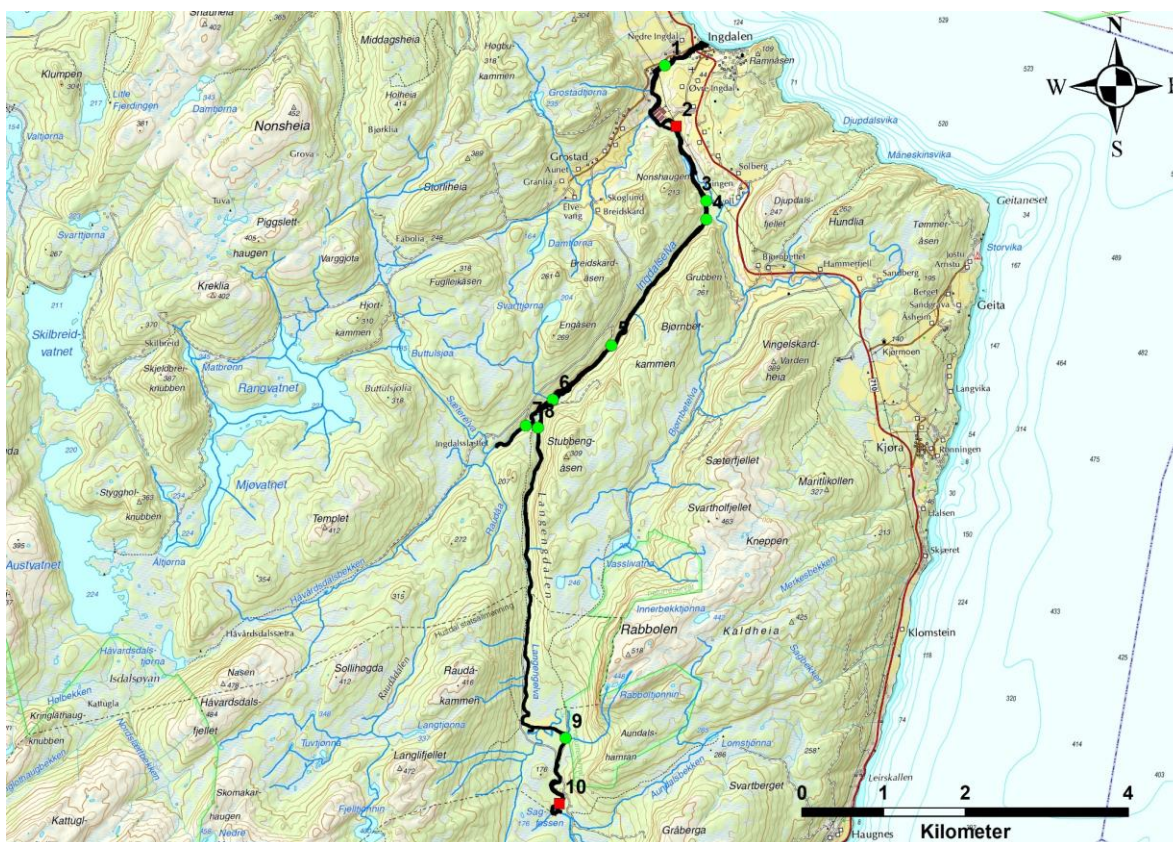


**Figur 2.** Antall laks satt ut ovenfor fossen i perioden 1992-2006 og sikre observasjoner av laks som passerte fisketrappa for perioden 2007-2020. Fra 2001-2006 er all fisk som er flyttet opp fanget i fiskefella i Ingdalsfossen. Tallene til og med 2018 er hentet fra Solem mfl. 2019. Tall fra 2019 mangler pga. tekniske problemer med telleren, tallene fra 2020 og 2021 er fra <https://bestand.nina.no/>.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Ungfiskundersøkelser og beregning av tettheter

Det ble den 17. og 18. august 2021 gjennomført elektrisk fiske med bærbart elektrisk fiskeapparat av type Terik FA5 på til sammen ti stasjoner i Ingdalselva (**figur 3, tabell 1**). Stasjon 1 er nederst mot sjøen og stasjon 10 er lengst opp på antatt lakseførende strekning i vassdraget. Stasjonene varierte i størrelse fra 85 til 103,5 m<sup>2</sup> med et samlet areal 984,5 m<sup>2</sup>. Seks av stasjonene (stasjon 1-6) ligger i hovedvassdraget, én stasjon (stasjon 7) ligger i Sæterelva og tre stasjoner (stasjon 8-10) ligger i Langengelva. Ni av stasjonene (stasjon 1-9) er de samme som har blitt undersøkt i tidligere undersøkelser i vassdraget (Johnsen & Hvidsten 2005b), mens én stasjon (stasjon 10) ble lagt like under Sagfossen som er vandringshinderet i Langengelva.



**Figur 3.** Oversikt over stasjonsnett for elektrisk fiske etter ungfisk i Ingdalselva høsten 2021. Grønne sirkler viser stasjoner som ble overfisket én gang, mens røde firkanter viser de som ble overfisket tre ganger. Svart strek markerer lakseførende strekning i Ingdalselva. Elvesenterlinje hentet fra NVEs elvenettverkdatabase ELVIS. Bakgrunnskartet er lastet ned fra [geonorge.no](http://geonorge.no).

Forholdene for elfiske var relativt gode, men noe mørkebrunt/humusfarget vann førte trolig til lavere fangbarhet og da spesielt for årsyngel. Vi har ikke vannføringsdata for Ingdalselva, men vannføringen ble anslått som middels. Vanntemperaturen ble målt på alle stasjonene i Ingdalselva, og varierte mellom 12,5 og 14,5°C (gjennomsnitt 13,9°C).

På to av stasjonene ble det benyttet gjentatte overfiskinger og beregning av tetthet ved hjelp av den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin m.fl. 1989). For de resterende stasjonene ble én gangs overfisking benyttet. Tetthet av laks- og ørretunger på disse stasjonene ble beregnet ved å benytte fangbarhet beregnet ut fra fangstene på de to stasjonene der

utfangstmetoden ble benyttet. All fanget fisk ble bedøvd, artsbestemt og telt. Alle eldre individer ble lengdemålt til nærmeste millimeter (naturlig utstrakt). Hvis fangsten av årsyngel var tallrik på en stasjon ble minimum 20 individer av hver art på hver stasjon legdemålt. De andre ble talt opp og lengden på disse ble i ettertid satt ut fra gjennomsnittet på de 20 årsyngel som ble målt på stasjonen. Det ble tatt skjellprøver av et lite utvalg laks- og ørretunger for senere analyser av alder, som grunnlag for aldersgruppering etter lengde på all ungfisk i materialet. All fisk som ble fanget ble sluppet tilbake til elva etter prøvetaking. Tettheten ble beregnet separat for årsyngel og parr ( $\geq 1+$ ) for både laks og ørret. For årsyngel av laks og ørret var gjennomsnittlig estimert fangbarhet (på de to stasjonene som ble avfisket tre ganger) i Ingdalselva henholdsvis  $p = 0,55$  og  $p = 0,64$ . Tilsvarende var fangbarhet for lakseparr var  $p = 0,72$ . Det ble fanget så få individer av ørretparr at det ikke var mulig å estimere fangbarhet for disse. Erfaringsvis ligger fangbarheten til ørretparr høyere enn for ørretyngel, og med bakgrunn i dette ble den satt til  $p = 0,7$ . Fisketetthet er oppgitt i antall individer per 100 m<sup>2</sup>.

**Tabell 1.** Lokalisering (UTM-koordinater) av stasjoner som inngikk i ungfiskundersøkelsene i Ingdalselva i 2021. Stasjon 1 er nederst mot sjøen og stasjon 10 er lengst opp i vassdraget. Stasjonene som ble overfisket tre ganger er markert med stjerne.

Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Projeksjon	Nord	Øst
1	103,5	UTM 32V	7037009	544833
2*	100	UTM 32V	7036264	544972
3	100	UTM 32V	7035350	545343
4	96	UTM 32V	7035124	545341
5	100	UTM 32V	7033582	544180
6	100	UTM 32V	7032918	543463
7	100	UTM 32V	7032600	543132
8	100	UTM 32V	7032574	543280
9	100	UTM 32V	7028777	543618
10*	85	UTM 32V	7027979	543541

I denne rapporten betegnes tetthet av fisk som lav, moderat eller høy (**tabell 2**). Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra en forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag med oppgang av anadrom laksefisk i regionen (for eksempel Johnsen & Hvidsten 2005a, Johnsen mfl. 2012, Bergan & Nøst 2017, Hol mfl. 2019, Bergan & Solem 2019, 2020, Solem mfl. 2020a, 2020b).

**Tabell 2.** Grenseverdier for tetthetsgrupper, basert på en forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag med oppgang av anadrom laksefisk i regionen (Johnsen & Hvidsten 2005, Johnsen mfl. 2012, Bergan & Nøst 2017, Hol mfl. 2019, Bergan & Solem 2019, 2020, Solem mfl. 2020a, 2020b).

Gruppe	Tetthet	
	Årsyngel	Eldre
Lav tetthet	< 50	< 20
Moderat tetthet	50-100	20-60
Høy tetthet	> 100	> 60

## 2.2 Klassifisering av økologisk tilstand

Det er foreløpig ikke utviklet verktøy for å vurdere økologisk tilstand basert på forekomsten av ungfisk i små eller store lakseførende vassdrag. Det foreligger derimot en veileder for vurdering av økologisk tilstand i små vassdrag av typen bekker ut fra forventningsverdier til tetthet av ungfisk (Anonym 2018). Denne er knyttet opp mot belastninger på vann-/habitatkvalitet og vandringshindre/barrierer. Ingdalselva er i største laget til å vurderes opp mot de oppgitte forventningsverdiene for små vassdrag, samtidig som oppgitte forventningsverdier til tetthet i Anonym (2018) har vist seg å være noe lave, spesielt for grenseverdien God/Moderat tilstand, og referanseverdiene til Naturtilstand/Svært god tilstand. Merk derfor at selv om et vassdrag eller enkeltstasjoner oppnår høyeste tilstandsklassifisering, så kan vassdragets produksjonsevne ved naturtilstand potensielt ligge langt over kravet for «svært god økologisk tilstand» slik det foreligger i dag. En oppnåelse av dette kravet betyr dermed ikke nødvendigvis at vassdraget har nådd sitt produksjonspotensial.

Vi har likevel valgt å ta med en slik metodisk tilnærming til ungfisktetthet i denne undersøkelsen, først og fremst som et sammenligningsgrunnlag og retningsgivende vurdering i forhold til videre oppfølging og eventuelle behov for tiltak i tråd med vannforskriften. Dette er supplert med fiskebiologiske ekspertvurderinger av resultatene i tillegg til de foreslåtte forventningsnivåer for tetthet (Anonym 2018).

Den totale tettheten av laks og ørret fra samtlige stasjoner er vurdert etter forventningsverdiene for fisketetthet i små lakse- og sjørretførende vassdrag gitt i tabell 6.15 i Anonym (2018) (**tabell 3**). Det kvantitative el-fiskematerialet er klassifisert etter **tabell 3**, med forventningsverdier etter «Anadrom, habitatklasse 3» - velegnet, både godt gytehabitat (i eller i nærheten av) og godt skjul for ungfisk til stede på avfisket område. Klassifiseringen er i dette notatet gjort for hver enkelt stasjon, og for alle stasjonene samlet.

Klassifiseringssystemet åpner for at fravær av aldersgrupper må vurderes nøye (fortrinnsvis årsaksforklares hvis mulig) og kan føre til at tilstanden eventuelt reduseres. Eksempelvis, dersom vassdraget har gode gytemuligheter, enkle vandringsveier fra sjøen og god skjulkapasitet i stasjonen, dannes det en forventning om høy årsyngeltetthet. Bortfall av aldersklassen bør dermed medføre nedjustert tilstand. Tilsvarende gjelder også dersom det forekommer menneskeskapt oppgangshindre eller barrierer nedstrøms stasjonsområdet. Da er det i tillegg mulig å årsaksforklare på en faglig treffsikker måte. Det fins mange eksempler på til dels høye tettheter av eldre ungfisk i svært belastede vassdrag, som likevel ikke lenger har vannkjemisk tilstand eller habitatkvalitet som muliggjør vellykket gyting av sjørret eller laks. Ungfisken registreres her fordi den har vandret til stasjonen (opp- eller nedstrøms i vassdragsystemet) i forbindelse med næringsøk eller andre livshistoriestrategier. Dermed mangler årsyngel i vassdraget som følge av overbelastet vannkvalitet (gjelder også fysiske effekter av dårlig vannkvalitet (eutrofiering/begroing/nedslamming) og avrenning fra belastede nedbørfelt (nedslamming)).

**Tabell 3.** Klassegrenser og forventningsverdier for tetthet av laksefisk i små lakse- og sjørretførende vassdrag i gjeldene veileder for klassifisering av økologisk tilstand med laksefisk som kvalitetselement (tabell 6.15 fra Anonym 2018).

**Tabell 6.15** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapt påvirkning. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

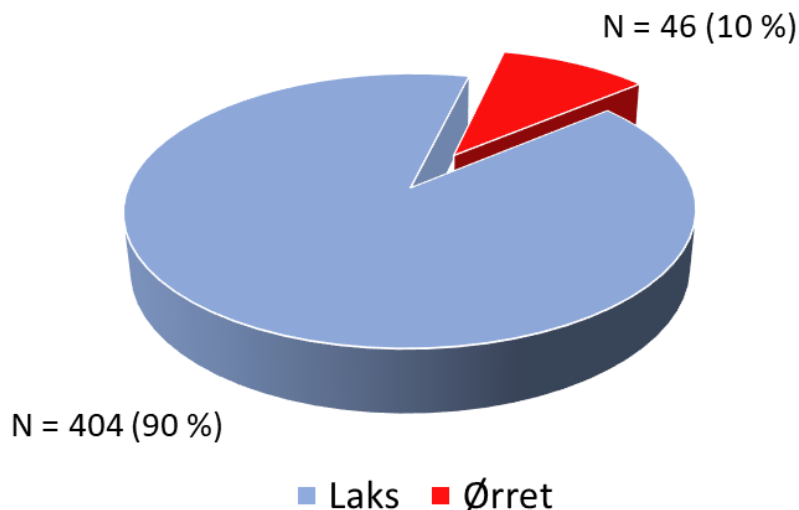
## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Ungfisktelinger og tettheter

Det var stor variasjon mellom antallet laks- og ørretunger som ble fanget på de ti stasjonene i Ingdalselva høsten 2021 (**tabell 4**). Undersøkelsene viste at det var en klar overvekt av antall laksunger sammenlignet med ørretunger i det undersøkte materialet av ungfiskbestanden i Ingdalselva høsten 2021 (**figur 4**). Det ble fanget 404 laksunger på de ti undersøkte stasjonene (totalt areal: 984,5 m<sup>2</sup>), 320 av disse var årsyngel av laks. Nesten 30 % av årsyngelen ble fanget på stasjon 2 (**tabell 4, bilde 2**). Det ble fanget lakseparr (n = 84) på alle de undersøkte stasjonene, men over 60 % av disse ble fanget på stasjon 2 og 10 (**tabell 4**). Det ble fanget 46 ørretunger. Årsyngel av ørret (n = 41) ble kun fanget på fem av de ti stasjonene, mens et svært lavt antall ørreparr (n = 5) ble fanget på kun tre stasjoner (**tabell 4**). I tillegg til laks og ørret ble det fanget én trepigget stingsild på stasjon 9 (lengde: 30 mm) under det strandnære elektriske fisket i Ingdalselva. Totalt overfisket areal var 984,5 m<sup>2</sup> (variasjonsbredde 85-103,5 m<sup>2</sup>) (**tabell 4**).

**Tabell 4.** Overfisket areal, antall ungfisk av laks og ørret fanget ved elektrisk fiske på ti stasjoner i Ingdalselva høsten 2021. Stasjon 1 er nederst mot sjøen, mens stasjon 10 er lengst opp i vassdragets lakseførende strekning. Stasjonene som ble overfisket tre ganger er markert med stjerne, og antallet oppgitt for hver omgang med summen av de tre omgangene i parentes.

Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Totalfangst (antall)			
		Laks 0+	Laks ≥ 1+	Ørret 0+	Ørret ≥ 1+
1	103.5	0	5	1	0
2*	100.0	94 (61-21-12)	26 (18-7-1)	26 (19-5-2)	1 (0-1-0)
3	100.0	19	7	2	0
4	96.0	1	4	0	0
5	100.0	18	4	0	0
6	100.0	4	2	7	0
7	100.0	57	3	0	1
8	100.0	35	6	0	0
9	100.0	27	1	0	0
10*	85.0	65 (35-22-8)	26 (20-4-2)	5 (1-4-0)	3 (2-2-0)
<b>Sum</b>	<b>984.5</b>	<b>320</b>	<b>84</b>	<b>41</b>	<b>5</b>



**Figur 4.** Dominansforhold mellom laks- og ørretunger (N = antall) i Ingdalselva i 2021. Prosent av totalen er oppgitt i parentes.

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk per 100 m<sup>2</sup> på de ti stasjonene var 65 individer (variasjonsbredde 8-156, **figur 5, tabell 5**). Denne tettheten besto i hovedsak av ungfisk av laks, og hoveddelen av disse var årsyngel (0+) (**tabell 5**). Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel og eldre lakseunger var 48,5 og 10,3 individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 5**), noe som tilsvarer lave tettheter (**tabell 6**). Samlet gjennomsnittlig tetthet for lakseunger (årsyngel og eldre) var på omtrent 59 individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 5**). Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel og eldre ørretunger var 5,2 og 0,6 individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 5**), som gir lave tettheter (**tabell 6**). Samlet gjennomsnittlig tetthet for ørretunger (årsyngel og eldre) var på omtrent seks individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 5**). Den høyeste tettheten av årsyngel av både laks og ørret ble funnet på stasjon 2 (**tabell 5 og bilde 2**). Høyest tetthet av eldre laksunger og ørretunger ble funnet på henholdsvis stasjon 2 og 10 (**bilde 2 og bilde 3**).

**Tabell 5.** Estimert tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥ 1+), årsyngel av ørret (0+) og ørreparr (≥ 1+) på ti stasjoner i Ingdalselva høsten 2021. Siste kolonne i tabellen oppgir samlet tetthet av laksefisk. Stasjon 1 er nederst mot sjøen, mens stasjon 10 er langt opp i vassdragets lakseførende strekning. Stasjonene som ble overfisket tre ganger er markert med stjerne.

Stasjon	Estimert tetthet 2021				Samlet tetthet
	Laks 0+	Laks ≥ 1+	Ørret 0+	Ørret ≥ 1+	
1	0.0	6.8	1.5	0.0	8.3
2*	101.2	26.7	26.7	1.0	155.6
3	34.8	9.8	3.1	0.0	47.7
4	1.9	5.8	0.0	0.0	7.7
5	33.0	5.6	0.0	0.0	38.6
6	7.3	2.8	10.9	0.0	21.1
7	104.4	4.2	0.0	1.4	110.1
8	64.1	8.4	0.0	0.0	72.5
9	49.5	1.4	0.0	0.0	50.9
10*	88.4	31.2	9.8	3.6	133.0
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>48.5</b>	<b>10.3</b>	<b>5.2</b>	<b>0.6</b>	<b>64.5</b>
<b>Samlet gjennomsnitt laks</b>	<b>58.7</b>				
<b>Samlet gjennomsnitt ørret</b>					<b>5.8</b>



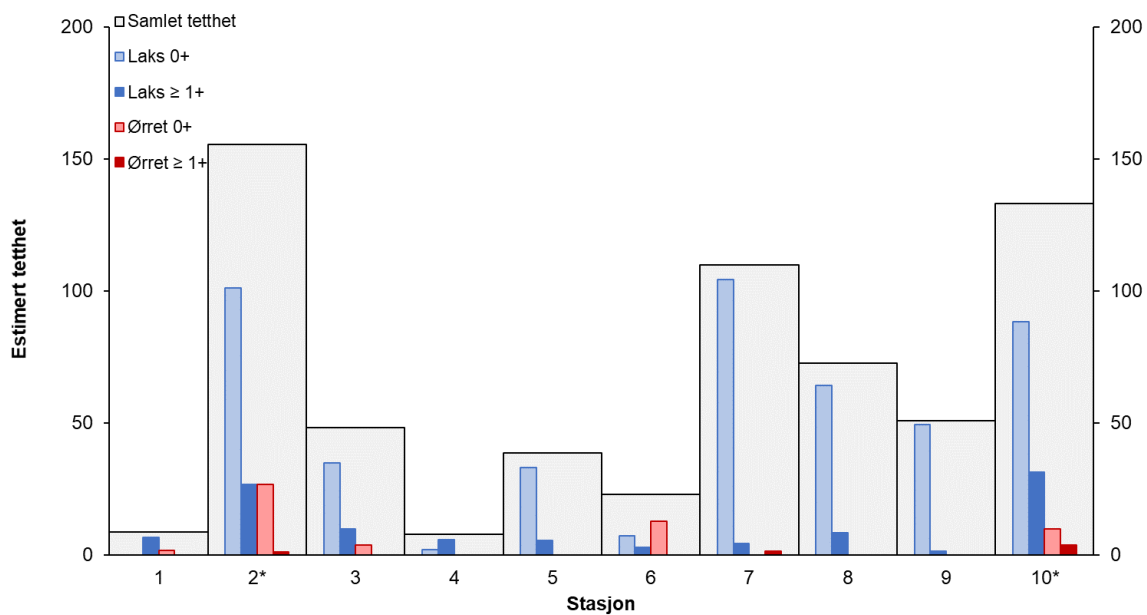


**Bilde 2.** Stasjon 2 hadde høyest tetthet av både årsyngel av laks- og ørret, samt eldre lakseunger i 2021. Foto: Jan G. Jensås, NINA.

Tetthetene av ungfisk av laksefisk som ble funnet ved denne undersøkelsen var fra ingen lakseunger til høye, jf. forventningsverdiene i **avsnitt 2.1**. Laks, både årsyngel og eldre laksunger hadde i gjennomsnitt lav tetthet (**tabell 6**). Når det gjelder ørretunger varierte tettheten fra ingen ørretunger til lav. Gjennomsnittet for ørretunger var lavt for både årsyngel og eldre (**tabell 6**).

**Tabell 6.** Tetthet av ungfisk av laksefisk i Ingdalselva høsten 2021, basert på en forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag med oppgang av anadrom laksefisk i regionen, jf. forventningsverdiene i **tabell 2**, i **avsnitt 2.1**.

Art og aldersgruppe	Estimert tetthet			Kategorisering etter tabell 2		
	Min.	Gj.snitt	Maks.	Min.	Gj.snitt	Maks.
Laks 0+	0.0	48.5	104.4	-	Lav	Høy
Laks ≥ 1	1.4	10.3	31.2	Lav	Lav	Moderat
Ørret 0+	0.0	5.5	26.7	-	Lav	Lav
Ørret ≥ 1	0.0	0.6	3.6	-	Lav	Lav



**Figur 5.** Estimert tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av årsyngel og eldre fiskeunger av laks og ørret på ti stasjoner i Ingdalselva høsten 2021. Stasjon 1 er nederst mot sjøen, mens stasjon 10 er langt opp i vassdragets lakseførende strekning. Stasjonene som ble overfisket tre ganger er markert med stjerne.

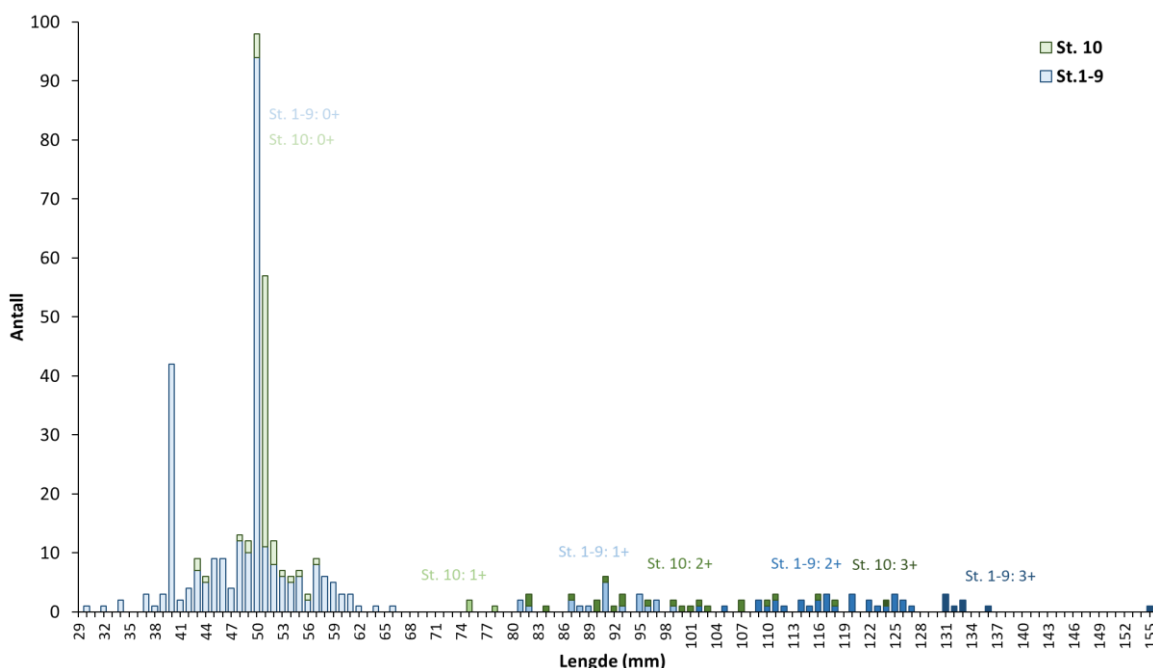


**Bilde 3.** Stasjon 10 hadde høyest tetthet av eldre ørretunger i 2021. Foto: Jan G. Jensås, NINA.

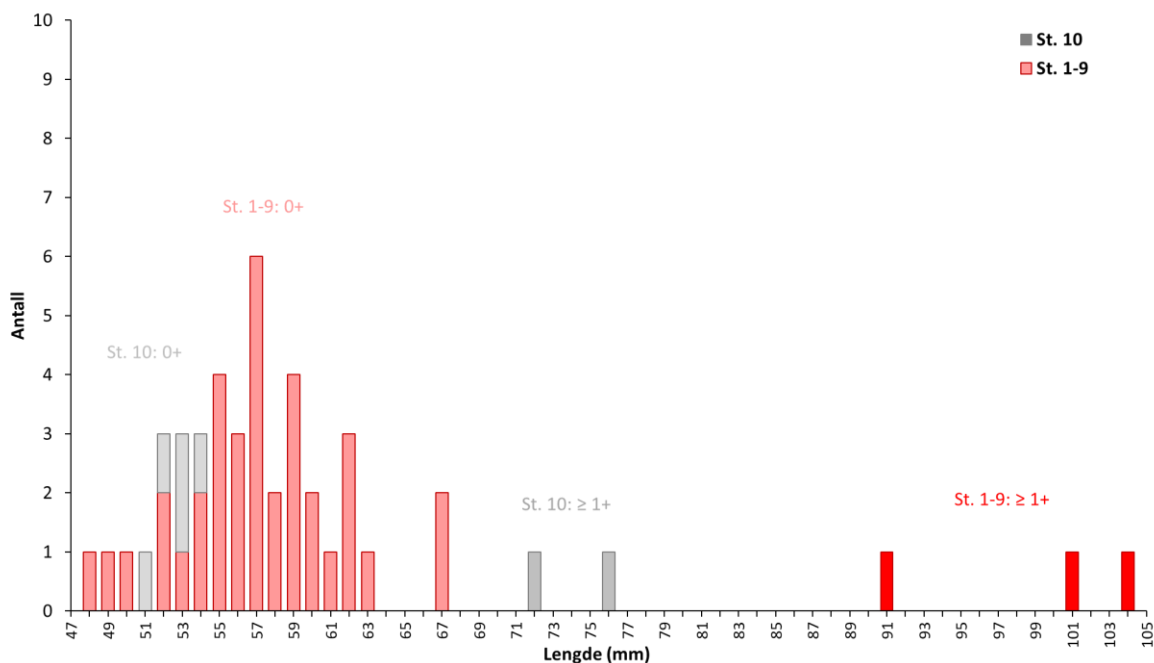
Laksungene som ble fanget varierte i størrelse fra 30 til 155 mm (**figur 6**), mens ørretungene varierte fra 48 til 104 mm (**figur 7**). Basert på lengdefordelingen og aldersbestemmelse av et utvalg fisk ble materialet gruppert til aldersklasser (**tabell 7**). Stasjon 10 avvok i vekst i forhold til de andre ni stasjonene, og ble derfor inndelt i andre aldersgrupper ut ifra lengde enn de andre stasjonene. På de stasjonene hvor det ble fanget flere enn 20 årsyngel av laks eller ørret, ble de individene som ikke ble lengdemålt gitt gjennomsnittslengden for den aktuelle arten på den aktuelle stasjonen. I 2019 var det tekniske problemer med videoovervåkingen i Ingdalsfossen, men det lave antallet 1+ (**tabell 7**) tyder på at det kan ha vært lite gytefisk i elva i 2019, alternativt svært høy dødelighet på denne årsklassen. Det lave antallet 2+ kan ha flere årsaker. Det kan være for lite gytefisk til å fullrekruttere elva, det kan være høy dødelighet på denne årsklassen og det kan være et resultat av at en del av årsklassen har gått ut av elva som 2-årig smolt.

**Tabell 7.** Antall og lengdedata for ulike aldersgrupper av laks og aure fanget ved elfiske i Ingdalselva, august 2021.

Art	Alder	St. 1-9			St. 10		
		Antall	Lengde (mm) min.-maks.	Gj.snitt	Antall	Lengde (mm) min.-maks.	Gj.snitt
Laks	0+	275	30-66	48,3	65	43-57	50,8
Laks	1+	20	81-99	90,9	3	75-78	76,0
Laks	2+	30	102-127	117,6	22	82-118	97,9
Laks	3+	8	131-155	135,3	1	124	124
Ørret	0+	36	48-67	57	5	51-54	52,6
Ørret	≥ 1+	2	91-101	96,0	3	72-104	84,0



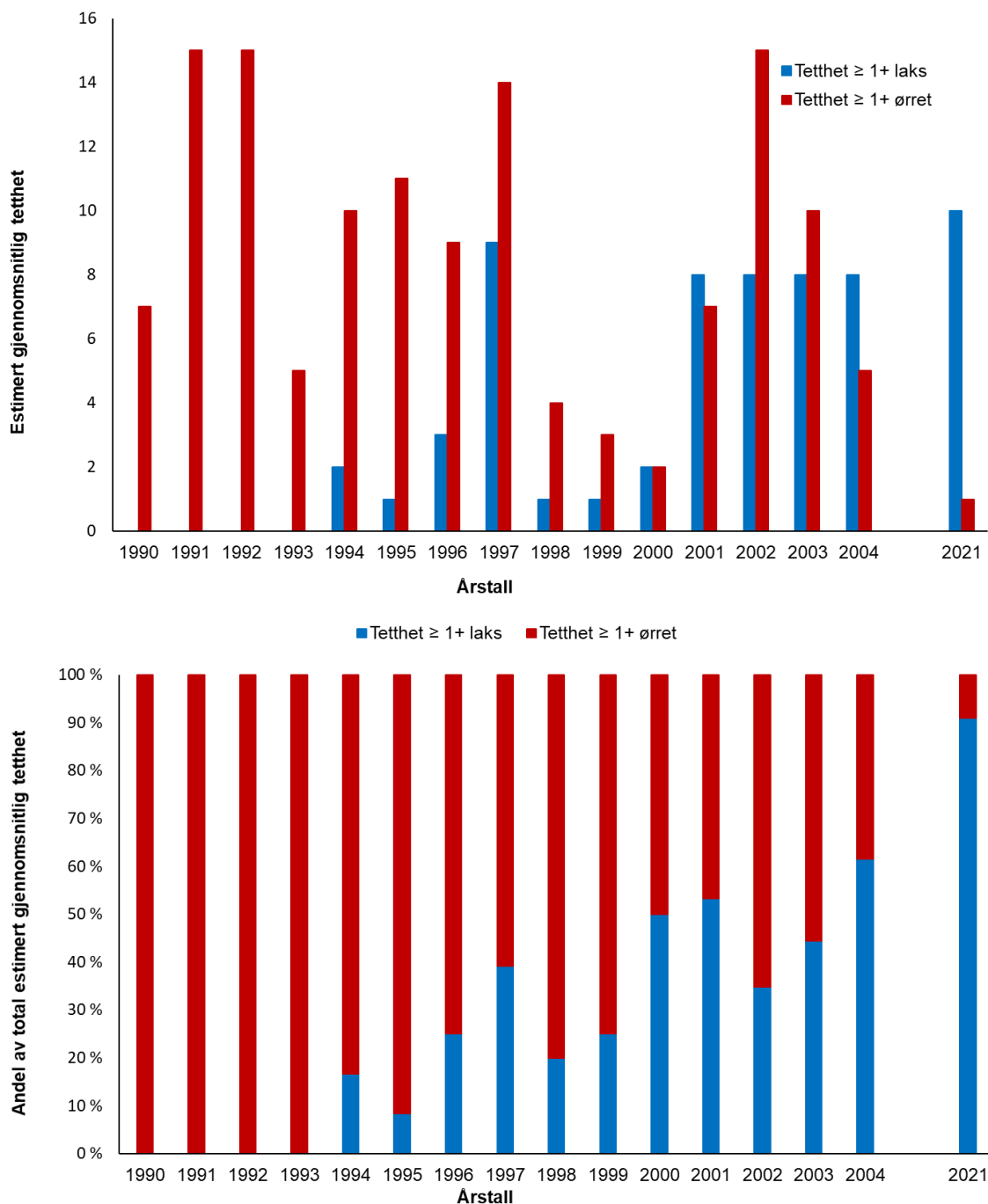
**Figur 6.** Lengde- og aldersfordeling hos laks fanget ved elfiske i Ingdalselva, oktober 2021. Blått er individer fanget på stasjon 1-9. Stasjon 10 viste dårligere vekst enn de andre stasjonene i undersøkelsen og er derfor gitt egen farge (grønn) i figuren.



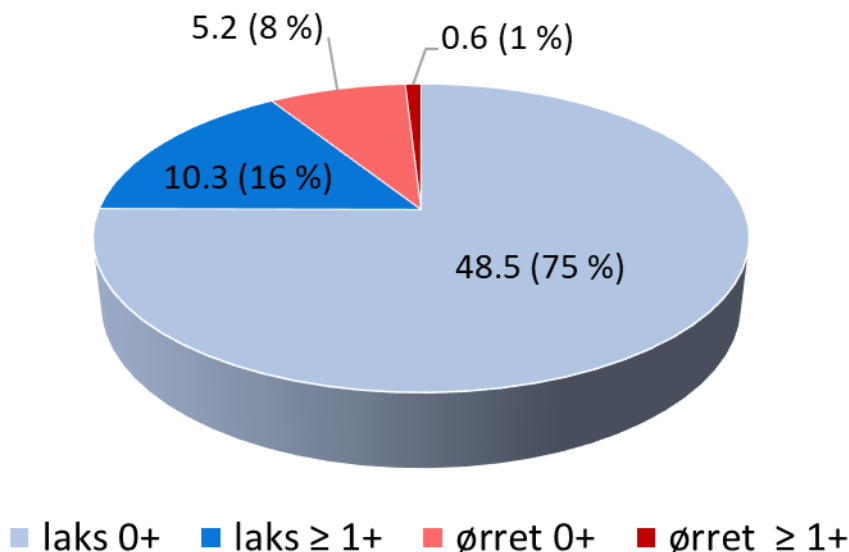
**Figur 7.** Lengde- og alders fordeling hos ørret fanget ved elfiske i Ingdalselva, oktober 2021. Rødt er individer fanget på stasjon 1-9. Stasjon 10 viste dårligere vekst enn de andre stasjonene i undersøkelsen og er derfor gitt egen farge (grå) i figuren.

### 3.1.1 Ungfisktetthet i 2021 sammenlignet med tidligere undersøkelser

Det ble i 2021 elfisket ti stasjoner i Ingdalselva. Ni av stasjonene (stasjon 1-9) er de samme som har blitt undersøkt fra og med 1995 (Johnsen & Hvidsten 2005b), mens én stasjon (stasjon 10) ble flyttet og lagt like under Sagfossen som er vandringshinderet i Langengselva. Undersøkelsene før 1995 undersøkte seks og åtte elfiskestasjoner. Det er ikke oppgitt samla tettheter for årsyngel (0+) i Johnsen & Hvidsten 2005b, og vi har derfor kun sammenlignet tetthet for eldre ørret- og lakseunger ( $\geq 1+$ ). Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i Ingdalselva har variert fra ingen til 10 individer per 100 m<sup>2</sup>. Høyest tetthet ble funnet i 2021, og lavest i 1993 (**figur 8**). Det er verdt å merke seg at det ikke var ungfiskundersøkelser i vassdraget i årene 2005-2020, og vi kan dermed ikke fastslå hvordan ungfisktetthetene var i denne perioden. Før 1993 var det ikke forventet å finne laksunger, da den første utsettingen av gytefisk av laks ble foretatt i 1992. Før dette hadde Ingdalselva en bestand av ørret med innslag av stingsild og ål (Johnsen & Hvidsten 2005b). Fisketrappa i Ingdalsfossen ble bygd og åpnet i 2007. Antallet laks satt ut ovenfor fossen i perioden 1992-2006 og sikre observasjoner av laks som passerte fisketrappa for perioden 2007-2020 har blitt registrert (**figur 2**). Det kan ut fra tallene (**figur 8**) se ut som det er en trend mot at ørrettetthetene avtar med økende laksetettheter. Tetthetene av ørret i elva var lave også før introduksjonen av laks. At ørretbestanden i utgangspunktet var tynn, har sannsynligvis sammenheng med elvas topografi. Med unntak av de stilleflytende partiene i Langengdalen er det få rolige partier i vassdraget med gode habitater for ørret. I tillegg til dette kan flom og isgang være med på å påvirke tettheten av ørret på enkelte stasjoner i vassdraget. Fordelingen av tettheten mellom laks og ørretunger i 2021 viser en klar overvekt av lakseunger, og spesielt av årsyngel av laks (**figur 9**). Flere årsyngel enn eldre er noe vi forventer å finne på grunn av naturlig dødelighet fra en årsklasse til den neste.



**Figur 8.** Den øverste figuren viser estimert gjennomsnittlig tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av eldre fiskeunger av laks (blå) og ørret (rød) i Ingdalselva. Den nederste figuren viser dominansforholdet mellom eldre ørret- og lakseunger gitt prosent av totalen per år. Det er fisket på åtte faste stasjoner i perioden 1990-1994, og ti faste stasjoner i perioden 1995-2004 (Johnsen og Hvidsten 2005b). Det ble også fisket på ti stasjoner i 2021. Det var ikke ungfiskundersøkelser på hele stasjonsnett i Ingdalselva (kun noen stasjoner i Langengelva i 2005) i 2005-2020, disse årene er derfor ikke inkludert i figuren.



**Figur 9.** Dominansforhold mellom laks og ørret inkludert årsyngel og eldre innen artene i Ingdalselva i 2021. Lys blå = laks, årsyngel, blå = laks, parr, lys rød = ørret, årsyngel og rød = ørret, parr. Tallene i figuren tilsvarer gjennomsnittlig tetthet per 100 m<sup>2</sup> innen de forskjellige kategoriene, prosent av totalen er oppgitt i parentes.

### 3.1.2 Status til laksebestanden i Ingdalselva

Det er ikke foretatt innsigsberegninger av laks til Ingdalselva, men tallene fra utsetting av laks oppstrøms trappa, samt oppflytting og videoovervåking i trappa (**figur 2**) i Ingdalselva gir tall på hvor mye laks som har vært i vassdraget siden 1992. Tallene viser at oppgangen av gytefisk er økende, men svært varierende. I årene etter fisketrappa ble åpnet i 2007 har antallet registrerte laks som har vandret opp variert fra ni (2017) til 1003 (2020) (**figur 2**), med et gjennomsnitt på 199 (median 70). De 1003 villaksene som passerte videokameraet Ingdalsfossen i 2020, er det høyeste som er registrert siden overvåkingen startet i 1992 (**figur 2**). Av disse var 958 smålaks, 44 mellolaks og én storlaks ([bestandlaks \(nina.no\)](https://nina.no)). Vi hadde på bakgrunn av det høye tallet med gytefisk i 2020 forventet høyere tettheter av årsyngel (**tabell 5**) enn det som ble funnet under ungesundersøkelsene i 2021 (**tabell 5**). Det kan være flere årsaker til at vi ikke fant høyere tettheter av ungfisk enn det vi gjorde. En årsak kan være at det var en stor andel (95,5 %) smålaks av den oppvandrende fisken. Tidligere undersøkelser har vist at det er en høyere andel hanner enn hunner blant ensjøvinterlaksen, i enkelte vassdrag er så mye som 86% hanner (Jensen 2004). Hvis dette også er tilfelle i Ingdalselva vil det gi 134 (14 % av 958) smålaks hanner. Hvis vi antar lik kjønnsfordeling blant mellolaksen vil det gi 22 mellolaks hunner. Hvis vi antar en gjennomsnittlig vekt for smålaks hunnene på to kg og mellolaks hunnene på fem kg, med et eggantall på 1450 egg/kg hunnlaks (Hindar mfl. 2007), vil dette gi en total eggdeponering på om lag 550 000 fordelt på 12 km elvestrekning. Hvis vi videre antar en gjennomsnittsbredde på de 12 km på 10 meter gir det et areal på 120 000 m<sup>2</sup>, dvs. 4-5 egg/m<sup>2</sup>. Disse tallene stemmer mye bedre med resultatet fra ungfiskundersøkelsene i 2021 (som overlevelse på omtrent 10 % fra egg til årsyngel) enn om vi antar en lik kjønnsfordeling blant smålaksen som vil gi 479 smålaks hunner og 22 mellolaks hunner, og en eggdeponering på om lag 1 550 000 (omtrent 13 egg/m<sup>2</sup>, overlevelse fra egg til årsyngel på omtrent 27%).

Videre må all laks som i dag kommer tilbake og skal opp i Ingdalselva, benytte fisketrappa i fossen som ligger helt ned i flomålet. Oppgangen i trappa overvåkes og antallet registreres (**figur 2**) i dag med en videoteller. Denne viser at oppgangen av gytefisk, og dermed rekrutteringen til vassdraget er svært varierende. Dette kan trolig skyldes varierende oppgangsforhold i fisketrappa i Ingdalselva. Det nederste partiet består av fem meter lang renne i berget, som fisken må

passere for å komme inn i den nederste kulpen i trappa. For at dette skal være mulig for oppvandrende laksefisk må det være god vannføring i Ingdalselva, slik at vannstanden i kulpen under renna er høy. Vi har ikke vannføringsdata for Ingdalselva. Den nærmeste målestasjonen i et lite og uregulert vassdrag er i Lakselva på Hitra (Valen (Laksvatnet), stasjon; 117.4.0), [Valen \(Laksvatnet\) | Sildre \(nve.no\)](#)). Vannføringen på denne målestasjonen er gjengitt i **vedleggsfigur 1**. Året (2020) med flest oppvandrende laks i Ingdalselva, skiller seg ut med høyere vannføring i juli enn de andre årene (**vedleggsfigur 1**). Vannføringsdataene kan tyde på at antagelsen om oppvandringsproblemer ved lav vannføring er reell, og rennen fisken må passere før den kommer opp i trappa bør utbedres for å sikre fremtidig oppgang av laks og sjørret i vassdraget. En annen årsak til kan være at elven er preget av tøffe isganger. Slike isganger opptre nærmest hvert år og kan påvirke tettheten av ungfisk på enkelte stasjoner, spesielt i områdene der elvedalen er smal og bratt. Trolig vil svømmedyktig ungfisk kunne flytte seg til områder hvor det er dypere vann, og dermed unngå skuring fra isen, men det kan ha til dels stor effekt på yngel som fortsatt befinner seg i grusen og ikke flytter på seg.

Sjøoverlevelse vil også påvirke antall tilbakevandrende laks til Ingdalselva. Vitenskapsrådet vurderer årlig menneskeskapte trusselfaktorer ut fra påvirkningen de har på laksebestandene. I 2020 ble rømt oppdrettslaks og lakselus vurdert til å være de største truslene mot villaks, og av disse ble lakselus vurdert til å ha den største risikoen for å gjøre ytterligere skade (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021). I beregninger med bruk av Havforskningsinstituttets smoltmodell ble laksesmolten fra elvene i Trondheimsfjorden estimert til å ha liten dødelighet (< 10%) i 2012-2013, liten og moderat (10-20 %) dødelighet i 2014-2017, og liten til høy (> 30%) dødelighet 2018-2020 (Johnsen & Karlsen 2021). Lengdefordelingen for de ulike aldersgrupper fra elfisket i 2021, med få 1+ og 2+ (**tabell 7**) tyder på lav rekruttering av laks i 2019 og 2018. Vi kan ikke på bakgrunn av ett års undersøkelser fastslå årsaken til denne varierende rekrutteringen.

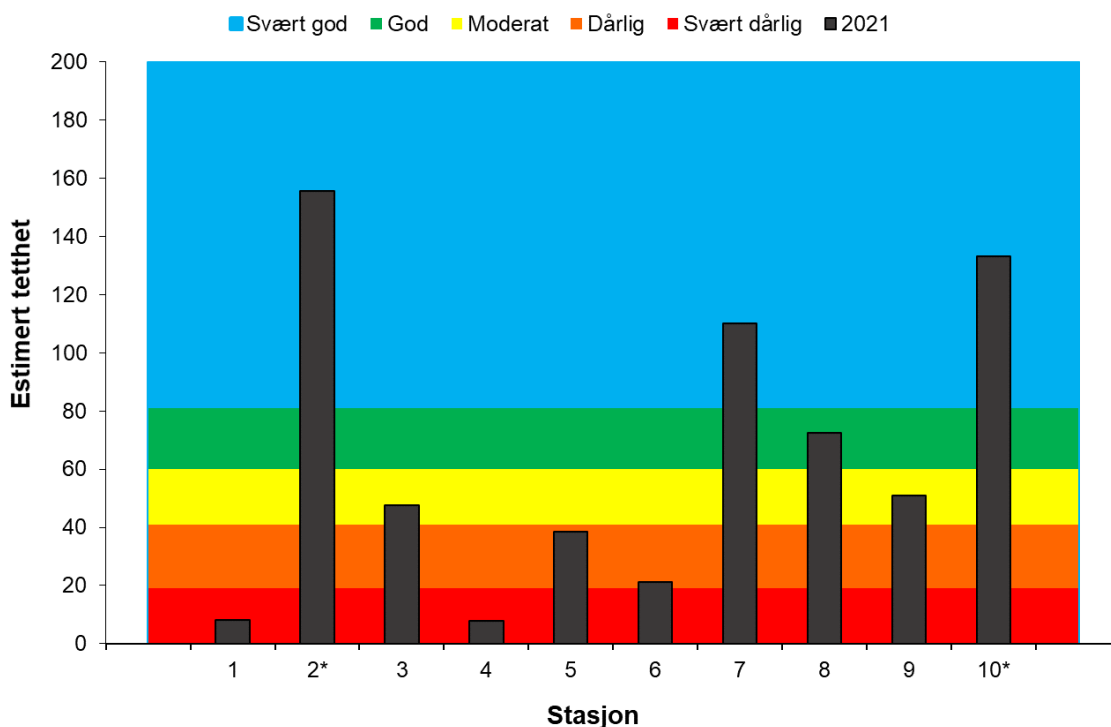
Med bakgrunn i det varierende antallet oppvandrende laks i fisketrapp i Ingdalsfossen og problematikken med oppvandring, varierende rekruttering, samt de tøffe isgangene anser vi det som viktig å følge bestandsstatus for ungfiskbestandene i vassdraget. Ungfiskundersøkelsene kan bidra til å avdekke og skille mellomårsvariasjoner i forhold til effekter av tiltak (utbedring av oppgangsforhold). For å kunne konkludere på bakgrunn av slike data er det svært viktig å ha data for ungfisktettheter fra de samme stasjonene over flere år. Slike undersøkelser vil kunne gi grunnlag for en treffsikker og god forvaltning av bestandene i vassdraget, og bidra til etableringen av en selvproduserende laksestamme i Ingdalselva.

## 3.2 Klassifisering av økologisk tilstand

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk på de ti stasjonene i 2021 var 64.5 individer per 100 m<sup>2</sup> (variasjonsbredde 7,7-155,6, **tabell 8**). Tre av stasjonene oppnådde en samlet ungfisktetthet innenfor tilstandsklassen «svært god» økologisk tilstand, én stasjon oppnådde «god», to stasjoner oppnådde «moderat», to stasjoner oppnådde «dårlig» mens to stasjoner oppnådde «svært dårlig» økologisk tilstand (**tabell 8, figur 10**). De gode tilstandsklassifiseringene skyldes de relativt gode tetthetene av laks på enkelte stasjoner i Ingdalselva, og da spesielt høye tettheter av årsyngel, som gir god uttelling ved gjeldende klassifiseringsforslag til forventningsverdier. Dette resulterer i at Ingdalselva samlet sett oppnår «god økologisk tilstand» (**tabell 8**) vurdert etter Anonym (2018).

**Tabell 8.** Estimert tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av årsyngel av laks (0+), lakseparr (≥ 1+), årsyngel av ørret (0+) og ørretparr (≥ 1+) på 10 stasjoner i Ingdalselva høsten 2021. Siste kolonne i tabellen oppgir samlet tetthet av laksefisk, med fargekoder etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand (Anonym 2013). Stasjonene er klassifisert etter forventningsverdier knyttet til habitatklasse 3 for bekker og små elver med laksefisk (se Anonym 2018). Stasjon 1 er nederst mot sjøen, mens stasjon 10 er lengst opp i vassdragets lakseførende strekning.

Stasjon	Estimert tetthet 2021				Samlet tetthet
	Laks 0+	Laks ≥ 1+	Ørret 0+	Ørret ≥ 1+	
1	0.0	6.8	1.5	0.0	8.3
2*	101.2	26.7	26.7	1.0	155.6
3	34.8	9.8	3.1	0.0	47.7
4	1.9	5.8	0.0	0.0	7.7
5	33.0	5.6	0.0	0.0	38.6
6	7.3	2.8	10.9	0.0	21.1
7	104.4	4.2	0.0	1.4	110.1
8	64.1	8.4	0.0	0.0	72.5
9	49.5	1.4	0.0	0.0	50.9
10*	88.4	31.2	9.8	3.6	133.0
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>48.5</b>	<b>10.3</b>	<b>5.2</b>	<b>0.6</b>	<b>64.5</b>



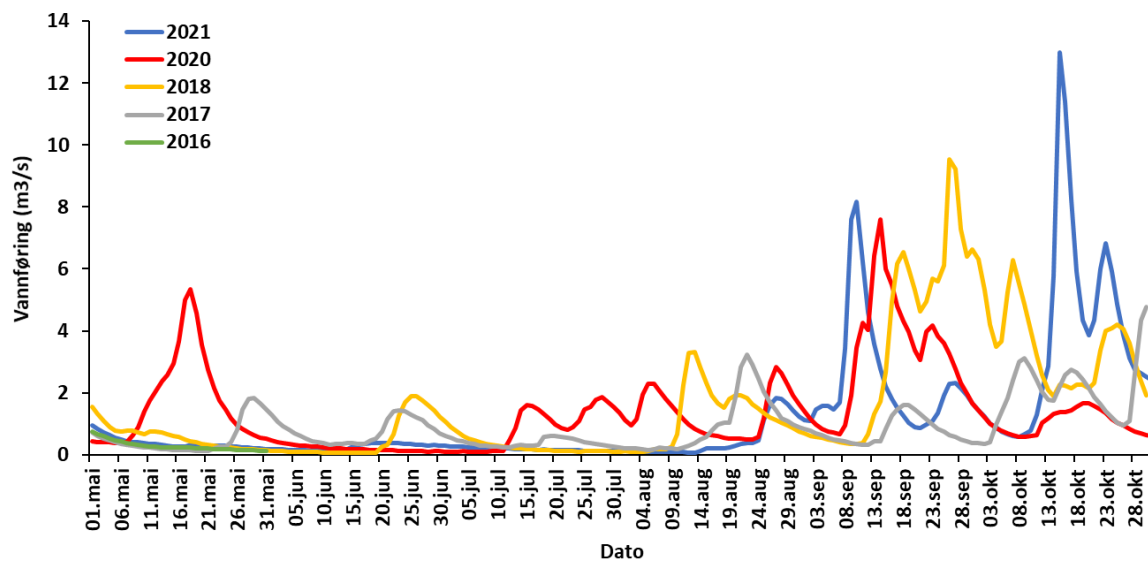
**Figur 10.** Total estimert tetthet for laksefisk på de ti stasjonene i Ingdalselva. Søylen viser samlet tetthet for laksefisk i 2021. Fargene i bakgrunnen representerer klassene for tetthet av laksefisk knyttet til habitatklasse 3 for små lakse- og sjøørretførende vassdrag i gjeldene veileder for klassifisering av økologisk tilstand med laksefisk som kvalitetselement (Anonym 2018).



## 4 Referanser

- Anonym 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet - veileder 02:2013. Miljødirektoratet.
- Anonym 2018. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Bergan, M.A. & Nøst, T.H. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjøørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2019. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2018. NINA Rapport 1614. Norsk institutt for naturforskning.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing –Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. og Sættem, L. M. 2007 Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. – NINA Rapport 226. 78 s.
- Hol, E., Stensland, S., Haugen, T. & Bergan, M. A. 2019. Metode for beregning av tapt ungfiskproduksjon, og økologisk tilstandsklassifisering av sjøørretbekker i henhold til vannforskriften. *Tidskriftet Vann*. Nr. 3, 2019.
- Jensen, A.J. (redaktør). 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. – NINA Fagrapport 80. 79pp.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Lakselver i Trondheimsfjorden — NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2005a. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børsaelva. Effekter på laks og laksefiske. NINA Rapport 35. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2005b. Årsrapport 2004. Prosjekt bestand rekruttering Ingdalselva. NINA internt notat. Norsk institutt for naturforskning
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T., Bremset, G. & Diserud, O. 2012. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 857. Norsk institutt for naturforskning
- Johnsen, I.A. & Karlsen, Ø. 2021. Estimert dødelighet for utvandrende postsmolt av laks 2012-2020. Rapport fra havforskningen 2021-5. Havforskningsinstituttet.
- Solem, Ø., Bergan, M.A. & Ulvan, E.M. 2020a. Ungfiskundersøkelser i Børsaelva og Vigda høsten 2019. NINA Rapport 1740. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø, Foldvik, A. & Ulvan, E.M. 2019. Oppvandring i fisketrappa i Ingdalselva. Oppsummering av resultater for perioden 2007-2018. NINA prosjektnotat 141. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Ulvan, E.M., Kvingedal, E., Lamberg, A., Bremset, G., Berg, M., Skoglund, S., Forseth, T., Krogdahl, R. & Holthe, E. 2020b. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2019. Revidert utgave. NINA Rapport 1786. 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.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22: 82-90.

## Vedlegg 1.



**Vedleggsfigur 1.** Vannføring (m<sup>3</sup>/sek) fra nærmeste målestasjon, i et lite og uregulert vassdrag, til Ingdalselva i Lakselva på Hitra (Valen (Laksvatnet), stasjon; 117.4.0), [Valen \(Laksvatnet\) | Sildre \(nve.no\)](https://nve.no).



*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-4900-3

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger